



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA EL  
HOTEL PATRIMONIO DE LA CIUDAD DE CUENCA”**

---

Tesis previa a la obtención del  
Título de Ingeniero Ambiental.

**AUTOR:**

Sebastián Israel Aguilar Martínez

**DIRECTOR:**

Ing. Fausto Fernando García Ávila

**Julio - 2015  
Cuenca – Ecuador**



## Resumen

El presente proyecto está enfocado en la elaboración de un Programa de Producción Más Limpia para el Hotel Patrimonio. La finalidad del estudio es aumentar la eficiencia de los servicios que ofrece el hotel, mediante la minimización de la generación de residuos sólidos, mitigando la contaminación ambiental generada en las actividades del hotel y optimizando el uso de materia, agua y energía.

Para la elaboración de un programa de Producción Más Limpia (P + L o PML) de una empresa de bienes o servicios se han definido procesos generales internacionales, los mismos que incluyen estrategias de protección y cuidado del ambiente además del uso eficiente de los recursos, agrupándolos en las siguientes etapas básicas:

1. Creación de la base del programa de P + L
2. Preparación del diagnóstico de P + L.
3. Diagnóstico y evaluación de la información levantada.
4. Elaboración de los estudios de factibilidad.
5. Plan general de Producción Más Limpia.

El desarrollo de esta tesis incluye el estudio de la problemática ambiental que genera las actividades del hotel; la evaluación de los diferentes aspectos ambientales; el análisis de las medidas de Producción Más Limpia factibles de implementar en la empresa, con los costos que éstas representan; se detallará la evaluación de las medidas aplicadas con las mejoras obtenidas y por último se presentará el plan de oportunidades de Producción Más Limpia.

**Palabras clave:** Producción Más Limpia, ambiente, hotel.



## Abstract

This project is focused on developing a cleaner production program for the Patrimonio Hotel. The purpose of the study is to increase the efficiency of the services offered by the hotel, by minimizing the generation of solid waste, mitigating environmental pollution generated by the hotel activities and optimizing the use of materials, water and energy. To develop a Cleaner Production Program (P+L or PML) of a company for goods or services there are defined general international processes of including strategies for protection and care of the environment in addition to the efficient use of resources by grouping them into the following basic steps:

1. Creating the P+L program
2. Preparation of P+L. diagnosis
3. Diagnosis and evaluation of the raised data.
4. Preparation of feasibility studies.
5. General Plan of Cleaner Production.

The development of this thesis includes the study of environmental problems generated by the hotel activities; the evaluation of the various environmental aspects; analysis of Cleaner Production measures feasible to implement in the company, with the costs they represent; evaluation of the measures implemented with the improvements achieved and finally the plan of Cleaner Production opportunities are presented.

**Keywords:** Cleaner production, environment, hotel.



## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Antecedentes.....	13
1.2. Justificación .....	13
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. General.....	14
1.3.2. Específicos .....	14
CAPÍTULO 2: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.....	15
2.1. Generalidades de Producción Más Limpia.....	15
2.1.1. Antecedentes de Producción Más Limpia .....	15
2.1.2. Producción Más Limpia (P+L) .....	15
2.1.3. Otras Definiciones de Producción Más Limpia .....	17
2.1.4. Producción Más Limpia en el sector hotelero.....	18
2.1.5. Aplicaciones de P+L.....	18
2.1.6. Beneficios que brinda la P+L (Melara, 2008).....	19
2.1.7. Opciones de Producción Más Limpia (Melara, 2008) .....	20
2.2. Características de PML en el sector hotelero .....	20
2.2.1. Aplicación de PML en el sector hotelero .....	21
2.2.2. Beneficios y ventajas con la implementación de PML en el sector Hotelero.....	22
2.3. Etapas para el desarrollo de un programa de Producción Más Limpia .....	23
2.3.1. Etapa 1: creación de la base del programa de P + L.....	23
2.3.2. Etapa 2: preparación del diagnóstico de P + L .....	23
2.3.3. Etapa 3: Diagnóstico y Estudio detallado de las operaciones unitarias críticas .....	23
2.3.4. Etapa 4: Diagnóstico y Evaluación Técnica y Económica .....	24
2.3.5. Etapa 5: Implementación, Seguimiento y Evaluación final .....	24
2.3.6. Etapa 6: Seguimiento y Mejoramiento Continuo .....	25
CAPÍTULO 3: CREACIÓN DE LA BASE DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y PREPARACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA MISMA .....	26
3.1. Asegurar el compromiso de la gerencia y, mediante ésta, la colaboración de los empleados .....	26
3.2. Identificar obstáculos al programa de Producción Más Limpia y proponer soluciones .....	27
3.3. Recopilar información sobre los procesos de producción .....	28
3.4. Metodología para la realización del Diagnóstico .....	28
3.4.1. Inventarios de chequeo .....	29
3.4.2. Visitas de campo .....	31
3.4.3. Desarrollo del Diagnóstico en P+L en el hotel Patrimonio.....	33
3.4.4. Identificación de opciones de PML.....	58
CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN EN PRODUCCION MÁS LIMPIA.....	61



4.1.	Opciones de P+L .....	61
4.1.1.	Opciones de P+L para reducción en la fuente.....	61
4.1.2.	Opciones de P+L para Reciclaje y Reuso .....	62
4.2.	Matriz de Diagnóstico.....	63
4.3.	Metodología para la realización de la evaluación .....	64
4.3.1.	Identificación y Evaluación de las opciones de P+L .....	65
4.3.2.	Clasificación de categorías de las opciones de P+L .....	65
4.3.3.	Evaluación preliminar de las opciones de P+L .....	66
4.3.4.	Descripción de la situación actual .....	69
4.3.5.	Descripción de la situación propuesta .....	69
4.3.6.	Evaluación de la factibilidad y viabilidad de las opciones de Producción Más Limpia .....	69
4.4.	Resultados de la Evaluación y Factibilidad de las opciones de P+L ..	73
4.4.1.	Identificación y Evaluación de opciones de P+L.....	73
4.4.2.	Evaluación Preliminar de las Opciones de Producción Más Limpia. 74	
4.4.3.	Evaluación de las Alternativas de P+L .....	76
4.5.	Indicadores Ambientales de desempeño para el hotel.....	99
4.6.	Indicadores ambientales .....	99
4.7.	Matriz de Inversiones, Costos, Ahorros y Beneficios Ambientales ..	100
CAPÍTULO 5: PLAN DE ACCION EN PRODUCCION MÁS LIMPIA .....		101
5.1.	Estructura del plan de acción .....	101
5.1.1.	Aspecto Ambiental.....	101
5.1.2.	Opción de P+L.....	101
5.1.3.	Responsable de implementación.....	102
5.1.4.	Tiempo de Implementación .....	102
5.1.5.	Resultados Obtenidos .....	102
5.1.6.	Indicadores de monitoreo .....	102
5.2.	Desarrollo del plan de acción .....	104
6.	CONCLUSIONES .....	107
7.	RECOMENDACIONES .....	109
8.	BIBLIOGRAFIA .....	110
9.	ANEXOS .....	112



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Obstáculos y Soluciones.....	27
<b>Tabla 2.</b> Turnos y horarios del personal del hotel Patrimonio.....	34
<b>Tabla 3.</b> Consumo de Agua Hotel Patrimonio año 2014 .....	43
<b>Tabla 4.</b> Consumo de Diesel.....	45
<b>Tabla 5.</b> Especificaciones técnicas del Caldero.. ..	46
<b>Tabla 6.</b> Consumo de energía eléctrica.....	48
<b>Tabla 7.</b> Comparación de los recursos utilizados según su costo.....	48
<b>Tabla 8.</b> Especificaciones de insumos.....	50
<b>Tabla 9.</b> Costos de Recolección de basura. ....	56
<b>Tabla 10.</b> Hallazgos en el consumo del agua .....	58
<b>Tabla 11.</b> Hallazgos en el consumo de energía .....	59
<b>Tabla 12.</b> Hallazgos en el consumo de insumos. ....	59
<b>Tabla 13.</b> Hallazgos en la generación de desechos.....	60
<b>Tabla 14.</b> Reducción en la fuente. ....	62
<b>Tabla 15.</b> Reciclaje y Reuso.. ..	63
<b>Tabla 16.</b> Matriz de diagnóstico .....	64
<b>Tabla 17.</b> Matriz de monitoreo de las opciones de Producción Más Limpia. ....	66
<b>Tabla 18.</b> Evaluación Preliminar de las Opciones de Producción Más Limpia.. ..	68
<b>Tabla 19.</b> Identificación de Opciones de acuerdo a la Prioridad de Implementación.....	69
<b>Tabla 20.</b> Criterios del Periodo de retorno.....	71
<b>Tabla 21.</b> Criterios de la Rentabilidad de la inversión. ....	72
<b>Tabla 22.</b> Resultados de la evaluación a las opciones de PML. ....	73
<b>Tabla 23.</b> Resultados de evaluaciones preliminar. ....	75
<b>Tabla 24.</b> Detalle lámparas fluorescentes. ....	78
<b>Tabla 25.</b> Detalle lámparas LED. ....	78
<b>Tabla 26.</b> Resumen resultados bitácora de datos .....	81
<b>Tabla 27.</b> Datos del uso de mingitorios en el hotel Patrimonio .....	89
<b>Tabla 28.</b> Descripción del mingitorio con sistema en seco.....	90
<b>Tabla 29.</b> Descripción de la estancia y número de recipientes para basura por área .....	98
<b>Tabla 30.</b> Indicadores de desempeño ambiental antes del P+L. ....	99
<b>Tabla 31.</b> Indicadores de desempeño ambiental después del P+L.....	99
<b>Tabla 32.</b> Matriz de Evaluación.....	100
<b>Tabla 33.</b> Estructura del Plan de Acción.....	103
<b>Tabla 34.</b> Desarrollo del Plan de Acción.....	106
<b>Tabla 35.</b> Tarifas de Agua Potable ETAPA EP.....	123

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Difusión del Plan de Producción Más Limpia.....	27
<b>Fotografía 2.</b> Vista exterior del hotel Patrimonio.....	33
<b>Fotografía 3.</b> Área de contabilidad .....	35
<b>Fotografía 4.</b> Área de ventas y mercadeo.....	36
<b>Fotografía 5.</b> Cocina.....	37
<b>Fotografía 6.</b> Restaurante. ....	37
<b>Fotografía 7.</b> Caldero. ....	40
<b>Fotografía 8.</b> Tubería que conduce agua caliente sin aislamiento. ....	47
<b>Fotografía 9.</b> Lámpara fluorescente.....	77
<b>Fotografía 10.</b> Lámpara LED.....	78
<b>Fotografía 11.</b> Pruebas de medición del caudal sin regulación. ....	85
<b>Fotografía 12.</b> Pruebas de medición del caudal con regulación.....	86
<b>Fotografía 13.</b> Dispensadores para jabón líquido y papel higiénico. ....	93
<b>Fotografía 14.</b> Recipientes para desechos reciclables y no reciclables. ....	97



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama Operaciones Área de Contabilidad. ....	35
<b>Figura 2.</b> Diagrama Operaciones Área de Ventas y Mercadeo .....	36
<b>Figura 3.</b> Diagrama Operaciones Área de Alimentos y Bebidas. ....	37
<b>Figura 4.</b> Diagrama de división de estancias. ....	38
<b>Figura 5.</b> Diagrama de Operaciones Área de Mantenimiento. ....	39
<b>Figura 6.</b> Flujo de proceso de hospedaje. ....	50
<b>Figura 7.</b> Flujo del Proceso de Limpieza. ....	52
<b>Figura 8.</b> Flujo del Proceso de Alimentación. ....	53

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Consumo de Agua. ....	43
<b>Gráfico 2.</b> Consumo de Diesel. ....	45
<b>Gráfico 3.</b> Consumo de Energía Eléctrica. ....	48
<b>Gráfico 4.</b> Comparación de los recursos según su costo y utilización, para el año 2014. ....	49



## Cláusula de derechos de autor



Universidad de Cuenca  
Cláusula de derechos de autor

---

*Sebastián Israel Aguilar Martínez* autor de la tesis "Elaboración de un Plan de Producción Más Limpia para el hotel Patrimonio de la ciudad de Cuenca", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de ingeniero ambiental. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 02 de Julio de 2015

---

Sebastián Israel Aguilar Martínez

C.I: 0104165774





## Cláusula de propiedad intelectual



Universidad de Cuenca  
Cláusula de propiedad intelectual

---

*Sebastián Israel Aguilar Martínez, autor de la tesis "Elaboración de un Plan de Producción Más Limpia para el hotel Patrimonio de la ciudad de Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.*

Cuenca, 02 de Julio de 2015

---

Sebastián Israel Aguilar Martínez

C.I: 0104165774



## Dedicatorias y Agradecimientos

El presente trabajo de graduación lo dedico enteramente a mi familia, por su apoyo incondicional en todo este trayecto de mi vida estudiantil.

Agradezco a Dios por darme cada día una nueva oportunidad de “simplemente” vivir.

*SEBASTIAN ISRAEL AGUILAR MARTINEZ*



## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo de graduación se presentan y se definen los diferentes pasos y etapas para desarrollar un programa de Producción Más Limpia en el hotel Patrimonio de la ciudad de Cuenca, Ecuador, con la combinación de las diferentes actividades que se recomienda llevar a cabo en cada etapa del estudio, que converge en un tipo de investigación mixta en donde se combina la investigación documental y la investigación de campo o investigación directa que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto de estudio (Zorrilla ,1993).

En la actualidad el desarrollo de la industria requiere que las empresas que están enfocadas a brindar un servicio, se esfuercen en mejorar sus operaciones para llegar así a mantenerse en una línea aceptable a nivel económico, tecnológico, social y ambiental.

El Ecuador es un país potencialmente turístico, razón por la que las empresas pertenecientes al sector hotelero han innovado la calidad del servicio que ofrecen, creando una mejor imagen, y un mayor compromiso con los usuarios. Bajo este contexto las empresas tienen como reto principal el compromiso social y ambiental que radica en el uso sustentable de los recursos para lograr eficiencia en su servicio. Para lograr todo esto, se plantea la implementación de un plan de Producción Más Limpia, el mismo que está enfocado en la reducción y eliminación de residuos y emisiones en la fuente. Por lo tanto, producir más limpio significa: ahorro de materia prima y recursos, competitividad, reducción de los desechos, innovación tecnológica y evitar gastos en tratamientos y en la disposición final de residuos generados.

El sector hotelero, al igual que otras actividades de servicio no se encuentran exentos de la implementación de programas de Producción Más Limpia, en donde las mejoras realizadas en cada empresa se miden mediante indicadores, con los que se compara la situación actual y la futura del servicio que se brinda y que a su vez les permite un alto nivel competitivo aplicando buenas prácticas operativas.



En el caso del hotel Patrimonio un plan de Producción Más Limpia surge como una necesidad de operación, buscando la minimización de los desechos producidos en la fuente, la optimización del uso de las materias primas, agua y energía, por medio de mejoras en los servicios y en los procesos.

La etapa de diagnóstico se basa en la búsqueda y establecimiento de potenciales de mejora en las diferentes áreas de estudio dentro del hotel, por medio de visitas de campo al mismo, recolección de datos cuantitativos para cada una de estas áreas establecidas con potenciales de mejora a desarrollarse en la fase de evaluación.

Como resultado del diagnóstico al hotel Patrimonio se obtuvieron siete oportunidades de mejora, dentro de las cuales, cinco fueron seleccionadas para ser desarrolladas en la fase de evaluación, entre ellas están:

- El cambio de las luminarias fluorescentes por LED.
- La instalación de reguladores de flujo del agua en los baños.
- El cambio de mingitorios que funcionan con agua por mingitorios con sistema en seco.
- La reducción del uso de insumos.
- La política para establecer la clasificación de los desechos sólidos y reciclaje.

En el capítulo que contiene la evaluación de estas cinco oportunidades de mejora ya mencionadas, se detalla la situación actual en base a la alternativa de Producción Más Limpia generada, la situación propuesta de mejora para su debida implementación, la factibilidad económica que presenta el parámetro de ahorro anual y la inversión respectiva a realizarse para cada una; también se elabora un estudio de factibilidad ambiental que muestra el impacto actual al medio ambiente, generado por cada una de las áreas de estudio y la reducción del mismo, adoptando la medida.



Finalmente se presenta un plan de acción, que detalla cada una de las oportunidades de mejora en Producción Más Limpia desde las que fueron evaluadas cuantitativamente hasta las oportunidades que se desarrollaron como recomendaciones, con beneficios económicos y ambientales. El plan de acción busca de manera sintetizada la implementación y el cumplimiento de cada una de estas oportunidades a tiempo, teniendo como objetivo específico la obtención de los beneficios planteados.

### **1.1. Antecedentes**

El consumo energético en las actividades de bienes y servicio hoy en día, se está llevando a cabo de una manera desmedida con poco o escaso control, por lo que se ha planteado la necesidad de promover una conciencia de ahorro y uso adecuado de los recursos disponibles desde las pequeñas hasta las grandes industrias. El hotel Patrimonio trabaja con un caldero en condiciones normales de uso, se ha visto la posibilidad de mejorar su rendimiento haciendo correcciones en su funcionamiento; también la deficiencia en el uso de energía eléctrica, agua potable e insumos de limpieza, plantean la necesidad de establecer un programa para que el servicio en este hotel sea optimizado y más amigable con el medio ambiente.

### **1.2. Justificación**

Al implementar un programa de Producción Más Limpia, las medidas que se adoptan en ese contexto, reducen el consumo de materias primas, insumos y energía utilizados, a la vez que minimizan las descargas de contaminantes al ambiente, tanto de aquellos que son tóxicos y los que no lo son, pero que de cualquier manera también alteran las condiciones del medio.

Una vez elaborado el plan de Producción Más Limpia el propietario del hotel podrá implementarlo y así obtener beneficios económicos y ambientales con un mejor rendimiento y total eficiencia de su empresa.



El tema planteado ayudará de una manera significativa a la mejora de la calidad del medio en que el hotel está establecido, es decir, se contribuirá de manera especial con nuestro medio ambiente, reduciendo el consumo no controlado de los recursos y produciendo la menor contaminación posible.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Diseñar un programa de Producción Más Limpia, con el fin de optimizar el uso de materia prima, agua y energía y minimizar los impactos negativos generados en las actividades del hotel.

#### **1.3.2. Específicos**

1. Elaborar el diagnóstico de la situación actual del uso de agua, energía, insumos y generación de residuos en el hotel Patrimonio.
2. Identificar oportunidades de Producción Más Limpia que se pueden implementar en el hotel.
3. Realizar una evaluación técnica ambiental y económica de las oportunidades de Producción Más Limpia.



## **CAPÍTULO 2: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**

### **2.1. Generalidades de Producción Más Limpia**

#### **2.1.1. Antecedentes de Producción Más Limpia**

En el transcurso de las dos primeras etapas de la revolución industrial, la importancia que recibía el tema del medio ambiente y su cuidado era escasa, los residuos tan solo eran depositados a vertederos sin ningún sistema de control ni medida de seguridad. Recientemente desde el inicio de la tercera etapa de la revolución industrial, más o menos en la mitad del siglo XX (veinte), es que en algunos países se empieza a estructurar ciertas normativas ambientales específicas.

Para la mitad de los años sesenta se establecen leyes que empiezan a tomar en cuenta los impactos ambientales generados por las industrias en dicha época. Durante este periodo, algunos países contaban con leyes que convenían que “a mayor contaminación, mayor pago” o aplicaban el principio de “quien contamina paga”. Abusando de esta ley, se llevó a un razonamiento de que “si yo pago, tengo derecho a contaminar”, aunque era creíble que el pago llevaría a un retraso para con las metodologías de trabajo<sup>1</sup>.

#### **2.1.2. Producción Más Limpia (P+L)**

De acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (2003) la Producción Más Limpia se define como: “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia en general, y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente”.

Desde la década de 1990, la Producción Más Limpia (PML), ha sido promovida a nivel mundial, como una visión novedosa para involucrar las actividades

---

<sup>1</sup>Guía Técnica de Producción Más Limpia, Perú



empresariales con los programas y proyectos relacionados con la conservación y protección del medio ambiente. Debido al enfoque preventivo de la PML, diferente a los enfoques tradicionales basados en tratamientos al final de los procesos, la Producción Más Limpia busca implementar proyectos que generen beneficios económicos para las empresas y beneficios para el medio ambiente y los trabajadores (Van Hoof, Monroy, & Saer, 2008).

Históricamente, las empresas han respondido a la contaminación causadas por sus actividades productivas de cuatro maneras (Van Hoof, Monroy, & Saer, 2008):

- En primer lugar, ignorando el problema. Esto siempre conlleva a un daño máximo al medio ambiente. Este daño no se limita sólo a escala local, sino que puede ocurrir a nivel regional y en algunos casos incluso a escalas globales.
- En segundo lugar, mediante la prescripción de que "la solución a la contaminación es la dilución", es decir, mediante la dilución o dispersión de la contaminación a fin de que sus efectos sean menos nocivos aparentemente.
- En tercer lugar, al tratar la contaminación a través del enfoque llamado fin de tubo (al final del proceso).
- En cuarto lugar (el más reciente), a través de la prevención de la contaminación y la generación de residuos en la misma fuente (UNEP/UNIDO, 2004).

El término de Producción Limpia con el de Producción Más Limpia no debe confundirse. Según el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles de Bolivia (CPTS, 2005) la primera es la utopía de la segunda. La primera habla de la "ausencia" de la producción de residuos mientras que la segunda se refiere a la mejora en la eficiencia del uso de los recursos y por ende la reducción de la





generación de residuos que a su vez minimiza los impactos negativos en el ambiente.

### **2.1.3. Otras Definiciones de Producción Más Limpia**

#### **2.1.3.1. El National Pollution Prevention Roundtable (NPPR) de los EE.UU. ofrece esta definición sobre Prevención de la Contaminación:**

La prevención de la contaminación es la reducción o eliminación de la contaminación desde su punto de origen en vez de al fin del tubo<sup>2</sup>.

La prevención de la contaminación ocurre cuando se usan materias primas, agua, energía, y otros recursos de una forma más eficiente, cuando se substituye sustancias menos peligrosas, y cuando se elimina el uso de sustancias tóxicas en el proceso productivo.

Cuando se reduce el uso y la producción de sustancias peligrosas, y cuando se mejora la eficiencia de operaciones, protegemos la salud pública, fortalecemos la economía, y conservamos el medio ambiente.

La P+L se enfoca directamente a la conservación y el uso eficiente de materias primas como el agua y energía, acompañado de la disposición y eliminación de materiales tóxicos y/o peligrosos, sin dejar de lado las emisiones para lograr un menor riesgo para el medio ambiente y a los seres vivos que interactúan en el mismo.

Se debe hacer énfasis en que la P+L no puede ser absolutamente limpia, la realidad de la práctica en su implementación en cada una de las empresas en los procesos productivos y servicios, deja una aseveración de la existencia de

---

<sup>2</sup>Final del Tubo: Las Tecnologías de Final de Tubo es una forma de tratar las ya formadas emisiones y residuos al final de una línea de producción que necesita equipo específico y causa demanda adicional de energía y materiales.



residuos de algún tipo, de varios procesos y productos obsoletos. Para lo cual las empresas deben esforzarse por hacer las cosas mejor que en el pasado para sobrevivir con la competitividad del mundo actual, se debe crear un crecimiento ecológicamente sostenible en un periodo más largo que lo que se ha venido haciendo en los últimos tiempos (Zúñiga, 2009).

#### **2.1.4. Producción Más Limpia en el sector hotelero**

El área hotelera tiene fundamental importancia dentro de la economía cuencana porque esta ciudad se considera de gran potencial turístico. Es así que bajo este contexto podemos encontrar la definición de Producción Más Limpia según el sector turístico hotelero: “Producción Más Limpia es una estrategia preventiva integrada que se aplica a procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente. Incluye el uso eficiente de las materias primas, agua y energía, la eliminación de productos tóxicos o peligrosos y la reducción de emisiones y desechos en la fuente” (Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción Más Limpia en el Sector Turístico Hotelero, 2000).

#### **2.1.5. Aplicaciones de P+L**

##### **2.1.5.1. Procesos de producción**

En los procesos de producción se incluye:

- El ahorro y la conservación del agua, energía y materias primas.
- La eliminación de materias primas peligrosas y tóxicas.
- La minimización en la fuente de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y desechos, en el transcurso del proceso de producción.

##### **2.1.5.2. Productos**

En la etapa de producción, se busca minimizar los impactos negativos generados por los productos al medio ambiente, salud y seguridad, en todo el ciclo de vida, empezando en la extracción de las materias primas, pasando por la transformación, uso y en la disposición final del producto.



### **2.1.5.3. Servicios**

Con la Producción Más Limpiase reduce el impacto ambiental por parte del servicio durante todo el ciclo de vida, empezando desde el diseño y uso del sistema hasta el consumo total de los recursos demandados para la prestación del dicho servicio.

### **2.1.6. Beneficios que brinda la P+L (Melara, 2008)**

#### **2.1.6.1. Beneficios Financieros**

- Minimización de costos por la optimización del uso de las materias primas.
- Ahorro económico por el adecuado uso de los recursos (agua, energía y materias primas).
- Disminución de costos en el tratamiento y/o disposición final de los desechos.
- Aumento notable en las utilidades.

#### **2.1.6.2. Beneficios Operacionales**

- Aumento en la eficiencia de los procesos.
- Mejora en las condiciones de salud y seguridad ocupacional de los trabajadores.
- Mejora en las relaciones laborales.
- Reducción de generación de desechos.
- Aumento de la motivación del personal.

#### **2.1.6.3. Beneficios Comerciales**

- Mejor comercialización de los productos posicionados y diversificación en las nuevas líneas de los productos.
- Mejora en la imagen corporativa de la empresa.
- Aumento de ventas y márgenes de ganancia.



### **2.1.7. Opciones de Producción Más Limpia (Melara, 2008)**

Las opciones técnicas para producir de una manera más limpia se basan, en la reducción de la contaminación en la fuente, con cambios en el proceso, los cuales llevan a un mejoramiento en la gestión y de prácticas de operación, cambios tecnológicos o tecnologías limpias, así mismo, se trabaja en el reemplazo de insumos con un diseño de menor impacto ambiental y con más vida útil.

Otra opción es el reuso y el reciclaje en donde se recupera y se aprovecha todo lo posible dentro del mismo proceso de producción.

### **2.2. Características de PML en el sector hotelero**

En el sector hotelero, la Producción Más Limpia, tiene como fin optimizar el desempeño ambiental, productivo y energético en este sector. Es importante tener en cuenta que, el impacto ambiental negativo ocasionado en los recursos naturales está creciendo muy rápidamente en largos periodos en los cuales el manejo de estos recursos ha sido inadecuado y asimismo hasta el día de hoy la mayoría de recintos turísticos contienen sistemas de control de la contaminación en los rubros de agua suelo y aire.

Por lo tanto, se promueven las investigaciones, desarrollos tecnológicos y realización de estudios de factibilidad técnica y económica de las opciones de manejo ambiental apropiado para los residuos peligrosos y no peligrosos, optimización del consumo de agua y reducción de emisiones que contaminan la atmosfera. (López, S. P., Rodríguez, R. R., Funes, S. I., 2014)



### 2.2.1. Aplicación de PML en el sector hotelero

Por la palabra producción que está dentro del término Producción Más Limpia, la mayoría de las personas malinterpreta la base de este concepto, como si la “producción” más limpia solo se puede aplicar a procesos industriales; pero su uso es válido para otros sectores como por ejemplo el de la prestación de servicios que no necesariamente tiene como objetivo final la elaboración de un producto, sino satisfacer las necesidades del cliente. Entonces la Producción Más Limpia es proactiva, la cual reduce el impacto ambiental que desemboca en un uso racional de los recursos, para lograr de manera simultánea un mejor desempeño económico y ambiental (Orna, 2010).

En el caso del sector hotelero y servicios de restaurante, estos consumen recursos y producen residuos a diferencia de la actividad industrial en donde la producción final es algo material o físico. En las actividades y servicios que brinda un hotel interactúan muchos actores con responsabilidades diferentes para el desarrollo de sus funciones, generando cada uno de estos, contaminación (Orna, 2010):

- **Personal:** Malos hábitos y desconocimiento de mejores formas de trabajo pueden llevar a gastos innecesarios en materiales e insumos, puntualmente en cada una de las aéreas de trabajo.
- **Proveedores:** Algunos brindan materiales e insumos tóxicos o prestan sus servicios de una manera no amigable con el ambiente.
- **Clientes:** La gente que no ha tomado conciencia ambiental aún, actúan de una manera que no reduce el consumo de insumos, por lo contrario solo causan más impacto negativo hacia el ambiente.
- **Materias primas:** Los materiales tóxicos obviamente contribuyen en gran parte a la obtención de desechos que dañan a las personas y a los ecosistemas.
- **Equipos y maquinaria:** Equipos viejos o no muy útiles consumen grandes cantidades de energía, agua o materias primas, generando un aumento en los costos de operación para realizar su actividad.



### **2.2.2. Beneficios y ventajas con la implementación de PML en el sector Hotelero**

Aplicando esta estrategia preventiva se logra el uso eficiente de los insumos, agua y energía, así mismo se eliminan los productos tóxicos y se reduce las emisiones y desechos en su propia fuente de generación.

Con la prestación de servicios más limpios, se consigue minimizar el impacto ambiental, dando paso a diseños que van de la mano con necesidades de futuros mercados, generando confort y un servicio de calidad para así sobresalir ante la competencia empresarial. Se reducen costos por el aumento de la eficiencia, se atrae a más clientes gracias al eco-comportamiento, se mejora la imagen empresarial y se minimizan riesgos (Melara, 2008).

#### **2.2.2.1. Beneficios generales**

- Minimización del impacto ambiental negativo de los hoteles.
- Promoción del tema ambiental entre empleados y huéspedes.
- Influencia hacia los proveedores por el cambio en la demanda, incentivos para que produzcan con mayor aplicación de criterios ambientales.
- Avances en el cumplimiento de la legislación ambiental.
- Anticipación a reglamentos futuros que potencialmente serán más estrictos.

#### **2.2.2.2. Ventajas para el sector**

- Promoción de la conciencia ambiental en el sector turístico.
- Reducción de costos por uso más eficiente de insumos, agua y energía.
- Disminución del volumen de desechos generados.
- Mejoramiento cualitativo de instalaciones, equipos y servicios.
- Mejora de las condiciones de trabajo.
- Disminución de los accidentes laborales.
- Posibilidad de acceso a nuevos mercados.



- Reducción de la contaminación.
- Ventajas estratégicamente comparativas por lanzarse hacia el mercado ecoconsciente del turismo.

### **2.3. Etapas para el desarrollo de un programa de Producción Más Limpia**

#### **2.3.1. Etapa 1: creación de la base del programa de P + L**

Esta etapa tiene como objetivo crear la línea base del programa.

#### **2.3.2. Etapa 2: preparación del diagnóstico de P + L**

Esta etapa tiene como objetivo conseguir información sobre cómo se está llevando a cabo la producción, para así evaluarla e identificar todas las operaciones unitarias críticas, estructurando el proceso de producción en éstas y elaborando diagramas de flujo del proceso enlazando las mismas.

También se observa el flujo de las materias primas a través de la compañía para demostrar los vínculos que existen en el proceso, identificar las fuentes de los residuos y las emisiones, los puntos débiles (ineficiencias), elaborar las bases de la evaluación, presentar los datos para la toma de decisiones y dar prioridad a medidas factibles para la minimización de desechos y emisiones; finalmente definiendo así, el enfoque del diagnóstico en base a las operaciones unitarias críticas identificadas.

#### **2.3.3. Etapa 3: Diagnóstico y Estudio detallado de las operaciones unitarias críticas**

Esta etapa tiene como objetivo elaborar diagramas de flujo para las operaciones unitarias críticas, a más, de identificar las causas de las ineficiencias en el uso de la materia y energía; y/o las causas de los flujos contaminantes para de esta manera plantear las opciones de Producción Más Limpia teniendo en cuenta que, como prioridad, se busca mejorar la eficiencia de cada operación unitaria mediante la optimización del uso de materias primas, agua y energía, entre otros insumos. Como parte de este mismo criterio, también se busca sustituir materias primas u otros insumos cuyo uso es peligroso, para la salud de los operarios o



para el medioambiente, incluyendo, si fuese necesario, la posibilidad de reformular el producto o algunas de sus características.

Finalizando con la selección de las opciones a ser evaluadas en términos técnicos y económicos.

#### **2.3.4. Etapa 4: Diagnóstico y Evaluación Técnica y Económica**

Esta etapa tiene como objetivo definir el tipo de evaluación técnica en aspectos productivos (detallar los cambios técnicos necesarios para implementar cada opción de Producción Más Limpia, determinar la factibilidad técnica de implementar los cambios requeridos por cada opción de Producción Más Limpia y proyectar diagramas de flujo en base a los cambios propuestos) y aspectos ambientales.

Luego realizar la evaluación económica con el Periodo de Recuperación de la Inversión (PR) y la Rentabilidad de la Inversión, para finalmente seleccionar y presentar las opciones de Producción Más Limpia factibles a implementar.

#### **2.3.5. Etapa 5: Implementación, Seguimiento y Evaluación final**

Los objetivos de esta etapa son hacer efectivo el programa de Producción Más Limpia, verificar sus resultados y promover la continuidad del programa. Asimismo establecer las metas con su respectivo plan de acción e implementar las medidas de Producción Más Limpia recomendadas, con el personal responsable de la implementación del plan.

Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas deben registrarse y evaluarse y, en base a ello, modificar y optimizar las operaciones unitarias vinculadas. También se debe capacitar al personal operativo acerca de todo lo que se va llevar a cabo y por último poner en marcha la medida de Producción Más Limpia.





Luego de la puesta en marcha de la opción, se debe realizar el seguimiento y evaluar los resultados, de esta manera comprobar, a modo de monitoreo y al cabo de un tiempo preestablecido en el plan de acción, los beneficios que proporciona cada una de las medidas de Producción Más Limpia implementadas.

Finalmente, para asegurar la continuidad del programa de Producción Más Limpia, el comité de la misma debe usar los éxitos logrados en la evaluación final de las medidas implementadas, para motivar y respaldar ante la gerencia de la empresa la continuidad del programa.

### **2.3.6. Etapa 6: Seguimiento y Mejoramiento Continuo**

En este paso se realiza la auditoria de Producción Más Limpia.

Realizando una revisión sistemática de los procesos y operaciones de la empresa, diseñada para identificar áreas de uso ineficiente de recursos y generación de residuos y proveer la información sobre oportunidades para aplicar medidas de prevención de contaminación y mejoras en la eficiencia de los procesos y operaciones, teniendo en cuenta que los objetivos de una auditoria de PML son identificar oportunidades para reducir residuos y emisiones, ahorrar materiales energía y agua, minimizar riesgos a la salud y al ambiente, mejorar la calidad minimizando los productos que no cumplen las especificaciones, reducir los impactos ambientales y reducir costos de operación (Melara, 2008).



### **CAPÍTULO 3: CREACIÓN DE LA BASE DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y PREPARACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA MISMA**

#### **3.1. Asegurar el compromiso de la gerencia y, mediante ésta, la colaboración de los empleados**

El compromiso de la gerencia se establece mediante las siguientes actividades:

Se cuenta con la aprobación de la gerencia<sup>3</sup> para conformar un comité de PML, con personal ejecutivo y técnico de la empresa, responsable de coordinar las actividades de desarrollo del programa. Este grupo multidisciplinario estará conformado por la gerente general del hotel (Marcia Martínez Ponce), el técnico del caldero (Honorato Chimbo), el jefe de mantenimiento general (Roberto Figueroa) y la jefa de mucamas (Luisa Peralta).

- Nombrar al ejecutivo responsable del comité.
- Definir los objetivos y metas del programa y se ha comprometido recursos humanos, financieros y otros requeridos.
- Comunicar y difundir los objetivos y metas del programa y se ha estimulado la participación de los empleados.

La siguiente fotografía hace referencia a como se han difundido y comunicado los objetivos del programa con los empleados del hotel.

---

<sup>3</sup> Ver anexo 1: Convenio aprobado por la gerencia.



Fotografía 1. Difusión del Plan de Producción Más Limpia.

### 3.2. Identificar obstáculos al programa de Producción Más Limpia y proponer soluciones

En esta parte se deberá identificar los principales obstáculos, los que se detallan en la siguiente tabla:

Obstáculos	Ejemplo	Solución
<b>De información</b>	Se desconocen los beneficios de la P + L.	Mostrar beneficios en base a casos exitosos en otras empresas del mismo o de otros sectores.
<b>Institucionales</b>	Resistencia al cambio; falta de espíritu y/o práctica de trabajo en equipo.	Interesar al personal mostrándole beneficios laborales, etc.
<b>Tecnológicos</b>	Incapacidad de adecuar y/o apropiar tecnología.	Mostrar ejemplos de industrias que han adecuado o apropiado tecnología aún cuando no sean del mismo rubro.
<b>Financieros</b>	Falta de recursos financieros y/o baja capacidad de acceso a créditos.	Estimar las pérdidas económicas ocasionadas por deficiencias existentes. Mostrar que las inversiones en PML son atractivas debido a los cortos períodos de retorno.

Tabla 1. Obstáculos y Soluciones.

Fuente: Autor.

El mayor obstáculo encontrado fue el de la falta de información acerca de lo que conlleva un plan de Producción Más Limpia, por lo que se expusieron todos los



beneficios que se han ido obteniendo por hoteles de la misma línea en las cuales los resultados han sido satisfactorios en donde gana el ambiente y gana el hotel.

### **3.3. Recopilar información sobre los procesos de producción**

La meta de este paso es familiarizarnos con los procesos productivos del hotel, recopilar la información necesaria para facilitar al equipo el trabajo de identificar y plantear opciones de Producción Más Limpia, y almacenar dicha información en una base de datos.

Para el efecto, se realizó las siguientes actividades:

- Recopilación bibliográfica e información general relacionada con el tipo de actividad en cuestión (procesos que se utilizan en ese tipo de actividad, equipos involucrados en dichos procesos, evaluaciones ambientales en el hotel).
- Recolección de información técnica de la empresa o sobre sus procesos de producción (producción o sea datos de por lo menos los últimos doce meses, uso y costo de materias primas, agua, energía y otros insumos, tipo, cantidad y origen de residuos, desechos y pérdidas, operaciones y costo anual del tratamiento y disposición de desechos, estudios de prevención de la contaminación y eficiencia energética realizados en la empresa).
- Inspección general de las instalaciones para comprender las operaciones asociadas a los procesos y sus interrelaciones (la inspección debe también incluir las facilidades asociadas a las actividades auxiliares de la empresa, tales como la administración, talleres, infraestructura y equipos utilizados para el ingreso, almacenamiento y distribución de insumos, productos intermedios y finales).

### **3.4. Metodología para la realización del Diagnóstico**

Este proceso se realizará mediante el uso de técnicas competentes (entrevistas al personal, verificación de datos, etc.), se lo realiza en un objeto determinado,



en la mayoría de los casos para dar solución a un problema, y que además es útil para determinar el carácter de una situación en un ambiente determinado.

Para realizar el diagnóstico en Producción Más Limpia se necesita conseguir la información básica de todos los problemas que en la actualidad están afectando al hotel Patrimonio y que mediante parámetros de medición de cada uno de los recursos en estudio, éstos puedan ser analizados como una mejora potencial.

El estudio que se realizó en el hotel Patrimonio, se desarrolló a través de la recolección de datos específicos en las diferentes áreas evaluadas para identificar los aspectos ambientales y potenciales de mejora más relevantes.

### **3.4.1. Inventarios de chequeo**

Estos inventarios o listas de chequeo son herramientas destinadas para la verificación de las áreas que pueden presentar problemas comunes, el objetivo del contenido de estos inventarios es determinar directamente como se están ejecutando los procedimientos de trabajo, basados en métodos ya establecidos (Melara, 2008).

Un aspecto importante en los inventarios, es el contenido de información que se indaga, ya que no solo se mantiene relacionado a maquinarias y procesos operativos, sino también se hacen recolecciones de información por parte del recurso humano que está integrado a dichas actividades.

#### **3.4.1.1. Etapas de la lista de chequeo**

Estas listas de chequeo llevan la información específica, clara y concisa que facilite el desarrollo de un análisis; por esta razón cada lista de chequeo cuenta con etapas que inician datos generales de la empresa, hasta llegar a los datos específicos de sus servicios, procesos, especificaciones y estadísticas de la actividad hotelera. Para el hotel Patrimonio se construyó una lista de chequeo en la que se detalla la información precisa de sus servicios y equipos.



Después se presenta una descripción a detalle de la lista de chequeo que se usó para realizar el diagnóstico en el hotel Patrimonio.<sup>4</sup>

### **1. Información general**

Aquí se presentan los datos de la identificación de la empresa, área geográfica en donde se encuentra ubicada, el personal disponible para brindar todos los servicios ofrecidos a los clientes, el total de horas que se trabajan al día y los días trabajados por semana.

Asimismo se incluyen los aspectos generales de los que el hotel se compone y también de los principales servicios que éste ofrece.

### **2. Consumo de Agua**

Expone los diversos usos que se le dan en el hotel, la cantidad consumida en m<sup>3</sup> y el costo generado por la utilización del agua proveniente del abastecimiento de red.

### **3. Energía Eléctrica**

Una de las etapas más importantes de la lista de chequeo corresponde a la identificación de especificaciones técnicas de los equipos que se utilizan dentro del hotel para proveer todos los servicios a través de la utilización de la fuente de energía eléctrica, para lo cual es necesario saber el consumo de KWh y su costo total en dólares.

### **4. Energía Térmica**

La energía térmica es aquella que está compuesta por una liberación de calor a través de una combustión sólida o líquida. El hotel cuenta con equipos que hacen

---

<sup>4</sup> Ver en Anexo 2. Lista de Chequeo Completa.



uso de la energía eléctrica y combustible para proveer a sus instalaciones la energía térmica, todo este proceso es llevado a cabo por el caldero del cual se puede destacar datos como factor de potencia, número de horas trabajadas al año, tipo de emisiones al medio ambiente, su eficiencia, tipo de combustible, costo de la utilización del combustible, entre otros.

## **5. Caracterización de los Residuos**

Exterioriza los tipos de desecho de mayor potencial para la empresa, por lo general solo se presentan datos de desechos líquidos y sólidos (en este caso sólidos), realizando una descripción de la disposición y el tratamiento efectuado para los mismos y el costo respectivo para su disposición final.

## **6. Otros Insumos**

Esta parte corresponde a la documentación de todos los químicos que dentro del hotel se utilizan para la limpieza diaria a cada una de las instalaciones y los insumos para las oficinas del hotel.

### **3.4.2. Visitas de campo<sup>5</sup>**

Estas son una parte fundamental en el levantamiento de la información, esto se debe a que por medio de éstas se logra obtener la información del funcionamiento del servicio, los equipos, los recursos utilizados y el recurso humano relacionado directamente con las actividades operativas.

Las visitas tuvieron como objetivos principales los siguientes:

- Obtención de información específica del área recorrida.
- Elaboración de cuestionarios relacionados al tema a tratar por visita.
- Enfoque técnico y funcionamiento de los equipos.

---

<sup>5</sup>Ver Anexo 4: Fotografías de las visitas de campo.



- Investigación de estadísticas reales sobre consumos de agua, energía, insumos, etc.
- Visualización de los servicios prestados por el hotel.
- Verificación de los desechos generados.
- Comunicación directa con el personal que aplica el mantenimiento a los equipos.

#### **3.4.2.1. Entrevistas al personal**

La entrevista es un sistema de comunicación verbal y escrito en donde las personas, por medio de una interacción generan ideas y discusiones, las cuales van dando la pauta al entendimiento y resolución de aspectos generales y específicos.

La calidad de información obtenida en cada una de las fases es de carácter cualitativo, porque depende en gran medida del aporte de la empresa, y la información recabada por la parte entrevistadora.

Las entrevistas realizadas en el hotel Patrimonio al igual que las visitas, fueron clasificadas con base a las áreas de las que está compuesto dicho hotel; el mayor contacto durante las visitas realizadas al hotel se logró con el personal de mantenimiento, el cual está involucrado de forma directa con el manejo de equipos, proceso de energía, flujo de agua potable y residual, con el mantenimiento general de todas las instalaciones; a estas personas se las entrevistó vinculándolas con su área de dominio.

A medida que se lograba una nueva visita, la calidad de información obtenida era más específica y puntual. El personal brindó toda la información referente a aspectos generales del hotel, y gestionó los recorridos a las instalaciones básicas e instalaciones restringidas para personas particulares (ingreso en habitaciones luego de haber sido ocupadas, áreas de cocina, mantenimiento, áreas de lavandería, restaurante, entre otras) (Melara, 2008).



### 3.4.2.2. Análisis e interpretación de los datos

El análisis de datos se basa principalmente en un razonamiento lógico de la utilización de la información obtenida, mediante la cual se proporcionará la mejor alternativa para el levantamiento del diagnóstico en general.

### 3.4.3. Desarrollo del Diagnóstico en P+L en el hotel Patrimonio

#### 3.4.3.1. Antecedentes del hotel

##### Descripción General del Hotel Patrimonio



Fotografía 2. Vista exterior del hotel Patrimonio.

El hotel Patrimonio que está categorizado en un rango de cuatro estrellas, se encuentra localizado en la calle Simón Bolívar 6-22 y Hermano Miguel, en el centro histórico de la ciudad de Cuenca, el mismo fue inaugurado el 16 de Mayo del año 2001 (16/05/01). Tiene a disposición ocho niveles y 34 habitaciones actuales y diseñadas para la máxima comodidad de sus usuarios locales, así como para los visitantes de otros lugares del país y del mundo entero.

También el hotel cuenta con 15 empleados de los cuales nueve son empleados fijos y seis son empleados eventuales para las temporadas altas como por ejemplo vacaciones nacionales, semana santa, fin de año y fiestas de la ciudad.



El servicio que se brinda es de 24 horas, los 365 días del año; la rotación del personal está determinada de la siguiente manera:

Cargo	Turno	Horario
Recepcionista 1	1ero	7am – 3pm (con 30min. de almuerzo)
Recepcionista 2	2do	3pm – 10pm (con 30min. de cena)
Recepcionista 3	3ro	10pm – 7am (con 1hr. de comida)
Camarera 1	1ero	8am – 4pm
Camarera 2		7am – 3pm
Mantenimiento (ayudante)	1ero	7am – 3pm
Contadora	-	Sin horario definido, (servicios profesionales).
Auxiliar contable	1ero	7am – 3pm
Recursos humanos	-	Sin horario definido, (servicios profesionales).
Gerente y subgerente	-	Sin horario definido.
Botones 1	1ero	7:30am – 12:30pm
Botones 2	2do	2pm – 5:30pm

Tabla 2. Turnos y horarios del personal del hotel Patrimonio.  
Fuente: Autor.

### Características del Hotel

- Habitaciones confortables con cama, TV cale, secadora de cabello, wifi, caja fuerte, ducha caliente, y cómodas.
- Habitaciones especiales para minusválidos.
- Habitaciones ejecutivas para hombres y mujeres.
- 2 salones.
- Restaurante.
- Centro de negocios.
- Garaje.
- Servicio de transfer.

### 3.4.3.2. Descripciones Operativas de las áreas del Hotel Patrimonio

El sistema de administración establecido en el hotel está dividido en cinco grandes áreas, las cuales cuentan con un mecanismo de control de actividades diarias y por turno, permitiendo chequear puntos de mejora o eficiencia según los resultados obtenidos en cada evaluación, estas cinco grandes áreas se detallan a continuación.

#### 1. Área de contabilidad y recursos humanos

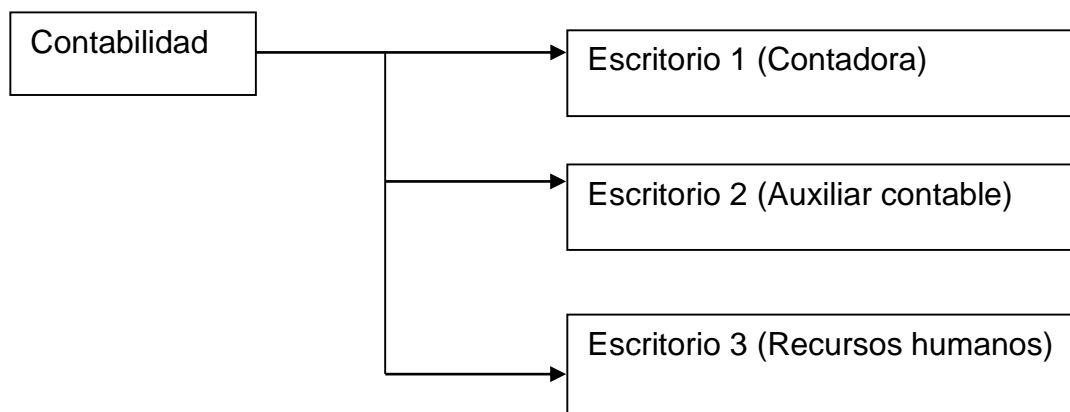


Figura 1. Diagrama Operaciones Área de Contabilidad.  
Fuente: Autor.

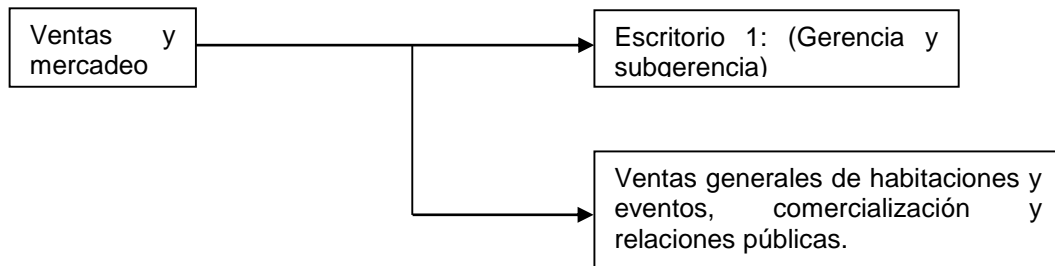


Fotografía 3. Área de contabilidad

El área de contabilidad cuenta con una oficina amplia con 3 escritorios en donde se elaboran todos los reportes e informes referentes a estados de resultados y balances generales, asimismo se lleva el presupuesto de contratación de

proveedores y distribuidores y control de almacenes e inventarios en donde se revisa el stock de materia prima e insumos que el hotel requiera para su funcionamiento.

## 2. Área de Ventas y Mercadeo



**Figura 2. Diagrama Operaciones Área de Ventas y Mercadeo.**  
Fuente: Autor.



**Fotografía 4. Área de ventas y mercadeo.**

El área de ventas en general de habitaciones y eventos se encarga de llevar un registro de los contratos y promociones que el hotel ofrece a sus clientes y a empresas que soliciten algún servicio en las instalaciones del hotel.

Por otra parte comercialización y relaciones públicas es la parte clave del hotel en el aspecto de imagen, promoción y publicidad, ya que en esta área se establecen todos los paquetes promocionales de temporada alta y temporada

baja, también se desarrollan remodelaciones en habitaciones y demás áreas del hotel.

### 3. Área de alimentos y bebidas

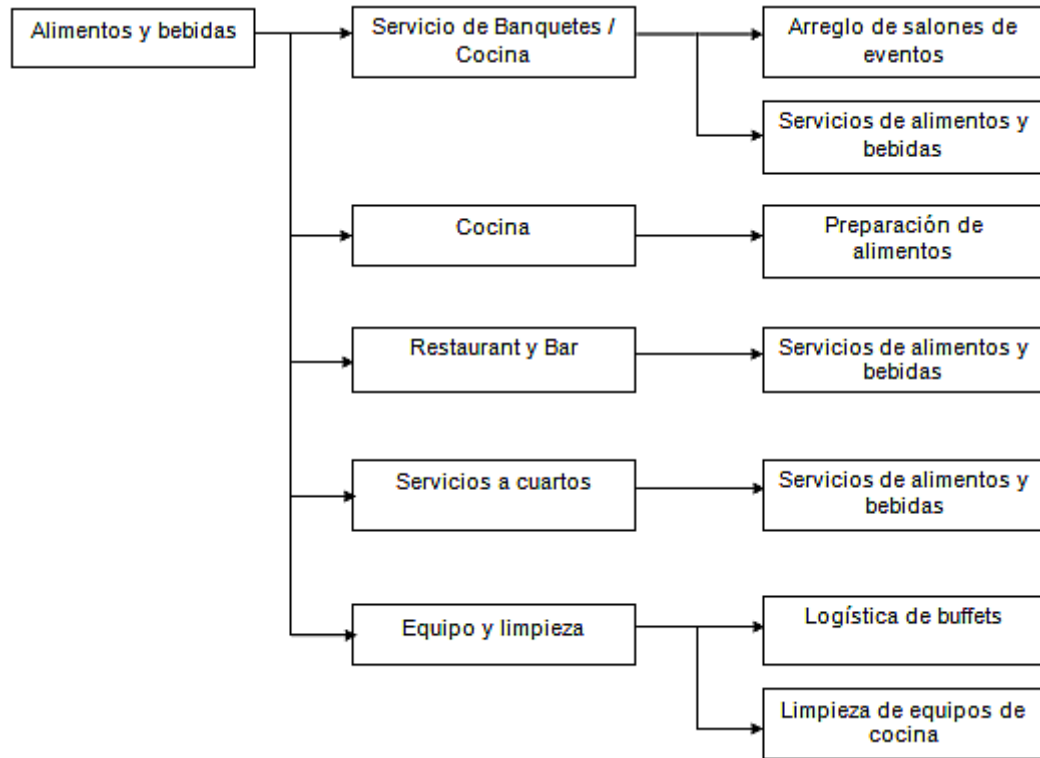


Figura 3. Diagrama Operaciones Área de Alimentos y Bebidas.  
Fuente: Autor.



Fotografía 5. Cocina.



Fotografía 6. Restaurante.

El área de alimentos y bebidas está totalmente ligada al área de mercadeo y ventas en el aspecto de contratación del servicio, ya que a través de ella se

programan todas las actividades que van desde la limpieza general de los equipos y salones de eventos, hasta el servicio de comida y bebidas.

El funcionamiento del área de cocina, bar y servicios a cuartos están determinados por la base de datos de registro y control de clientes que ingresan a las instalaciones del hotel.

En cuanto al proceso de limpieza de equipos de cocina, se realizan rutinas de lavado y desinfección luego de haber finalizado la preparación de alimentos por cada tiempo de comida. Al terminar con este proceso, se establece un control y monitoreo de los equipos para que estos queden a disposición a una nueva utilización.

#### 4. Área división de Estancias

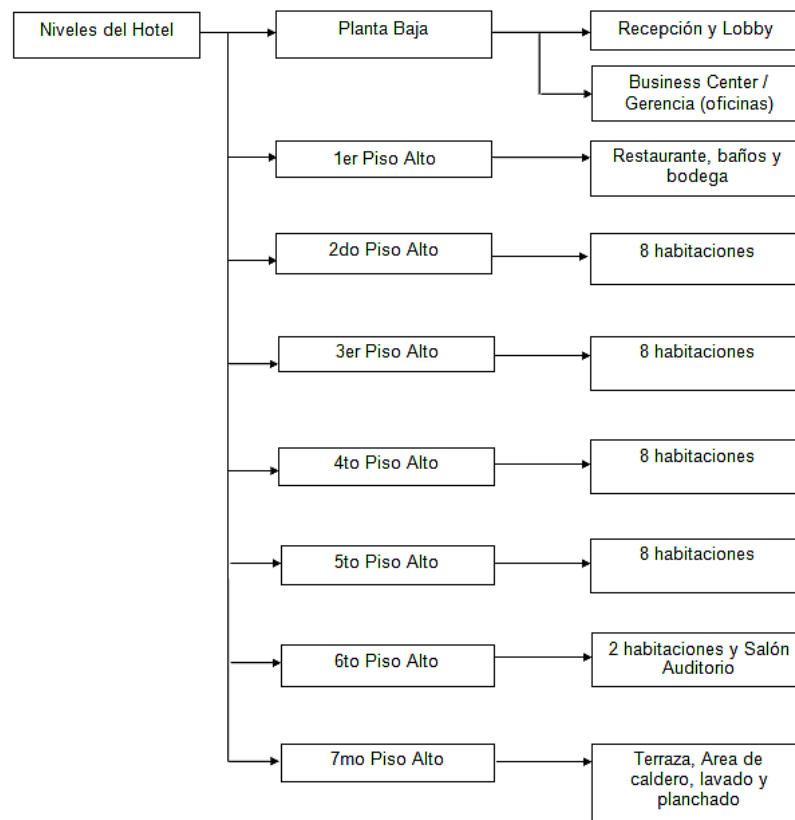


Figura 4. Diagrama de división de estancias.

Fuente: Autor.

El diagrama de división de estancias, está compuesto por ocho sub-áreas cuya administración principal es controlada en el registro de huéspedes, los cuales se

encargan de llenar una ficha de datos generales que provean la información necesaria para que el hotel brinde los servicios que el huésped solicite.

Las limpiezas son de forma constante en todas las áreas del hotel, las habitaciones son limpiadas antes y después de la utilización de los huéspedes y asimismo para con la limpieza de ropa de cama y demás accesorios contenidos en las habitaciones.

## 5. Área de Mantenimiento

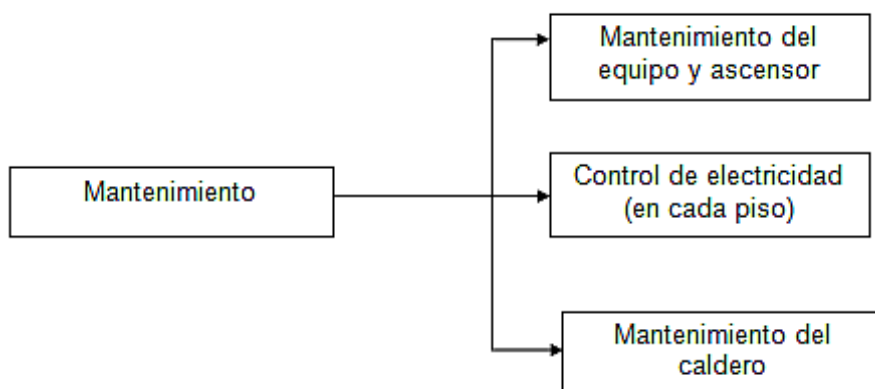


Figura 5. Diagrama de Operaciones Área de Mantenimiento.  
Fuente: Autor.

El mantenimiento de equipos está centrado principalmente en el caldero, equipos del área de cocina, en el mantenimiento de la electricidad, agua y combustibles, el sistema de iluminación, y en el mantenimiento en instalaciones comprende toda la infraestructura en general.



Fotografía 7. Caldero.

### 3.4.3.3. Descripción de los servicios del Hotel

#### Hospedaje

La actividad principal del hotel es el servicio de hospedaje en cada una de sus habitaciones y éste se da según cómo llene el huésped el checklist<sup>6</sup> del servicio solicitado.

La habitación en general consta con una cama amoblada, acceso a red inalámbrica de internet, televisor con cable, mini - refrigerador, compartimientos de guarda ropa, teléfono (con salida para llamadas nacionales e internacionales),

---

<sup>6</sup>Ver Anexo 3.ChekList Completo.





mesa de noche, escritorio, equipos electrónicos (secadores de cabello), conexiones de corriente directa, accesorios de limpieza personal (jabón, champú, ropa de baño).

Cabe mencionar que la estructura y diseño de la habitación es casi igual para todas las clases de habitaciones que el hotel ofrece, la única diferencia son las prestaciones y servicios extras que se brindan para los diferentes tipos de habitaciones (simples y superiores).

### **Limpieza**

En esta parte del servicio se involucran las áreas de habitaciones y las áreas físicas del hotel, la limpieza se realiza por el personal encargado, el mismo que, además de limpiar y cambiar la ropa de cama y baño, también realiza otras labores como limpieza de baños generales del hotel, áreas de esparcimiento, cocina, lavandería y oficinas generales.

### **Alimentación y Restaurante**

El servicio de alimentación al cliente hospedado puede ser ofrecido en dos formas:

- En el área de restaurante.
- A la habitación.

Este servicio comprende todo el proceso de materia prima requerido para la preparación de los alimentos de todo el hotel en sus diferentes variedades, a este proceso de preparación de alimentos se le debe de incluir todos los consumos del recurso hídrico y energético de los que se vale el personal para llevar a cabo su actividad en este servicio.



## Lavandería

Este servicio consiste en recibir todo tipo de prenda proveniente de las habitaciones y del cliente en general, aquí se da un tratamiento especial dependiendo del tipo de prenda que se va a lavar.

### 3.4.3.4. Descripción de los principales recursos utilizados

En el estudio desarrollado al hotel Patrimonio, se lograron identificar los principales recursos que se utilizan para el funcionamiento de los servicios, a continuación se presenta una descripción de cada uno de ellos incluyendo los datos estadísticos de consumo y costos del año 2014.

#### Recurso Hídrico (Agua)

El recurso hídrico es el segundo más utilizado<sup>7</sup> después del recurso energético, dentro del hotel el agua tiene los diferentes usos, según sea el área y según su fin, de forma general, se presenta el desglose de los principales usos de este recurso en el hotel en estudio:

- **Habitaciones:** Siendo utilizada en las duchas y grifos de cada una de ellas.
- **Lavamanos de Áreas Generales:** En todos los grifos ubicados en los sanitarios de las áreas generales como los salones, baños, etc.
- **Cocina y Almacén:** Para usos de lavado, preparación de alimentos, etc.
- **Cafetería:** Preparación de alimentos y aseo del personal.
- **Servicios Sanitarios:** En cada uno de los sanitarios y mingitorios.
- **Lavandería:** En el proceso de lavado de ropa de cama y cortinas de habitaciones, de igual manera vestuario de empleados y si el huésped lo solicita el lavado de su ropa.

---

<sup>7</sup> Ver Tabla 7. Comparación de recursos según su costo y utilización.



El consumo total de agua para el año 2014<sup>8</sup> llega a un monto de \$1204.35, por un consumo de 1147 m<sup>3</sup> de agua.<sup>9</sup>

### Consumo de Agua 2014

CONSUMO DE AGUA - AÑO 2014		
MES	m <sup>3</sup>	\$ total por mes
Enero	63	66.15
Febrero	103	108.15
Marzo	122	128.10
Abril	79	82.95
Mayo	88	92.40
Junio	99	103.95
Julio	101	106.05
Agosto	94	98.70
Septiembre	89	93.45
Octubre	95	99.75
Noviembre	127	133.35
Diciembre	87	91.35
<b>Totales</b>	<b>1147</b>	<b>1204.35</b>
<b>Promedio / Mes</b>	<b>95.58</b>	<b>100.36</b>

Tabla 3. Consumo de Agua Hotel Patrimonio año 2014  
Fuente: Autor.

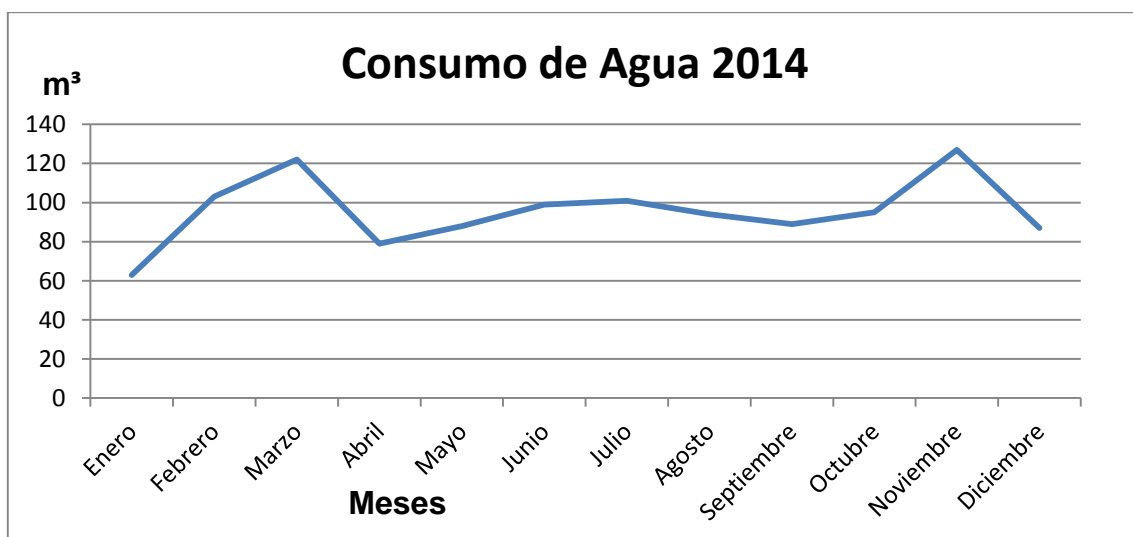


Gráfico 1. Consumo de Agua.

<sup>8</sup> Ver Anexo 5. Copia de planilla de agua.

<sup>9</sup> Ver tabla 3. Consumo de agua en el año 2014.



## **Recurso Energético (Energía Térmica y Energía Eléctrica)**

El primer recurso energético utilizado en el hotel Patrimonio es proveniente de la EMPRESA ELECTRICA CENTRO SUR, utilizado para el funcionamiento de equipos eléctricos, maquinarias, iluminación etc; el segundo tipo de energía que se utiliza, es la que genera el caldero, con la utilización de combustible (diesel) y agua, convirtiéndose en energía térmica por medio del caldero, se usa para el calentamiento del agua y en la lavandería, cocina, etc.

### **Energía Térmica**

La energía térmica se genera desde la quema de combustible (diesel) para hacer funcionar el caldero y calentar el agua, para su utilización en tres áreas diferentes:

- **Lavandería:** En el lavado de la ropa de cama, cortinas, vestimenta de empleados y si el huésped lo solicita para su vestuario.
- **Cocina:** Para la preparación de alimentos, baños maría, lavaplatos, etc.
- **Agua Caliente:** Que es utilizada en las habitaciones, cocina y lavandería.

El consumo de diesel usado en el funcionamiento del caldero para el año 2014 llega a un monto de \$995.52, por un consumo de 960 galones de diesel.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Ver Tabla 4. Consumo de Diesel Hotel Patrimonio año 2014.



## Consumo de Diesel 2014

CONSUMO DE DIESEL - AÑO 2014		
MES	galones	\$ total por mes
Enero	140	144.20
Febrero	99	101.97
Marzo	52	53.56
Abril	77	79.31
Mayo	50	51.50
Junio	61	62.83
Julio	75	77.25
Agosto	52	53.56
Septiembre	84	86.52
Octubre	79	81.37
Noviembre	91	93.73
Diciembre	89	91.67
<b>Totales</b>	<b>960</b>	<b>995.52</b>
<b>Promedio / Mes</b>	<b>80</b>	<b>82.96</b>

Tabla 4. Consumo de Diesel.  
Fuente: Autor.

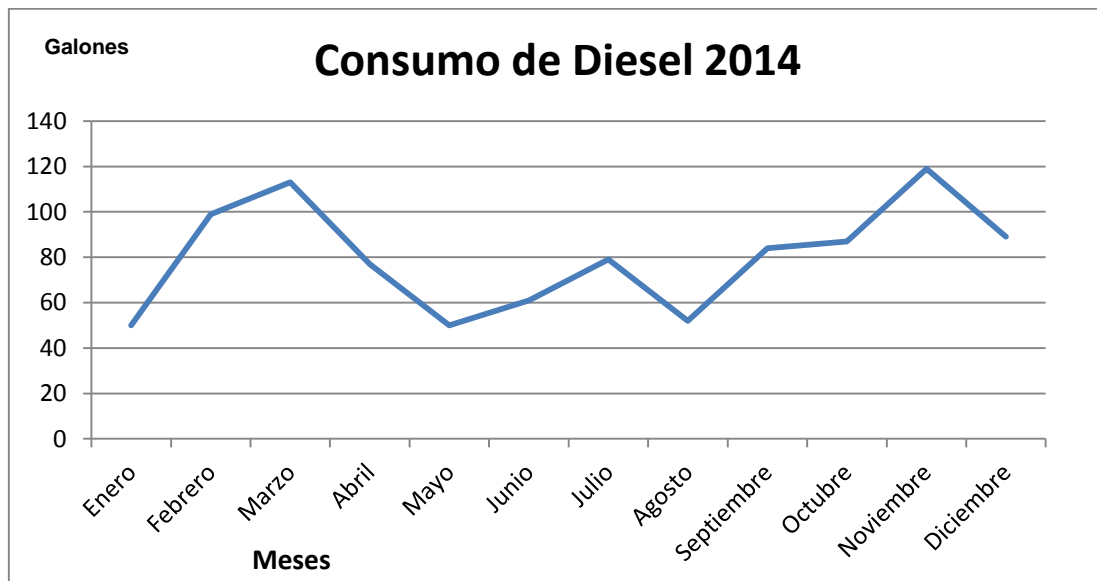


Gráfico 2. Consumo de Diesel..

## Descripción del proceso de Generación de Energía Térmica (Agua Caliente)

En el hotel existe un caldero ubicado en el área de mantenimiento, en la tabla 5 se muestran las especificaciones técnicas de este caldero.



El proceso de generación de la energía térmica inicia en el suministro de agua de la red de ETAPA EP,<sup>11</sup> el mismo que, llega ya tratada sin metales pesados para evitar así la acumulación de minerales en las tuberías internas del hotel, que provoca la obstrucción y disminución de la eficiencia en la disposición final, que es en el caldero, ya que de éste se genera el agua caliente, utilizada en las habitaciones, cocina y en la lavandería.

Cabe mencionar que, las tuberías de una pulgada y media dentro del sistema del caldero, no se mantienen aisladas<sup>12</sup> en un tramo de 44.25 metros de longitud de un total de 88.5 metros, éstas se encuentran únicamente distribuidas por encima de los tumbados de cada una de las habitaciones y el resto se encuentra emplazado en la construcción misma del hotel.

La siguiente tabla muestra las especificaciones del caldero utilizado en el hotel en estudio:

### Especificaciones del Caldero

<b>Año de fabricación</b>	2001
<b>Dimensiones</b>	1,60m x 1m x 0,63m de frente
<b>Capacidad</b>	2800 lts.
<b>Tipo de combustible</b>	Diesel
<b>Marca / Procedencia</b>	648 / nacional
<b>Tipo</b>	Pirotubular
<b>Presión de operación</b>	50 psi.
<b>Capacidad</b>	10 caballos de fuerza / 6800 BTU
<b>Combustible consumido</b>	80 galones/mes (promedio)

Tabla 5. Especificaciones técnicas del Caldero.  
Fuente: Autor.

<sup>11</sup> Empresa pública municipal de telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado y saneamiento de Cuenca - Ecuador.

<sup>12</sup> Ver Fotografía 8. Tubería que conduce agua caliente sin aislamiento.

En la siguiente fotografía se puede observar un tramo sin aislar de la tubería del caldero:



Fotografía 8. Tubería que conduce agua caliente sin aislamiento.

### Energía Eléctrica

La energía eléctrica es el recurso mayor utilizado en el hotel,<sup>13</sup> para la iluminación de cada una de las áreas internas y externas del hotel por ejemplo habitaciones, lobby, salones, restaurantes, etc., el funcionamiento de cada uno de los equipos eléctricos desde el aire acondicionado, televisores, computadoras, etc.

El consumo energético para el año 2014<sup>14</sup> fue de \$4693.03, por un consumo de 33966 KWh de electricidad.

---

<sup>13</sup> Ver Tabla 7. Comparación de recursos según su costo y utilización.

<sup>14</sup> Ver Anexo 6. Copia de planillas de energía eléctrica.



## Consumo de Energía Eléctrica 2014

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA - AÑO 2014		
MES	KWh	\$ total por mes
Enero	2787	372.61
Febrero	2522	335.13
Marzo	3207	419.98
Abril	3207	414.22
Mayo	2712	411.86
Junio	2538	386.74
Julio	2799	429.76
Agosto	2810	445.36
Septiembre	2581	395.47
Octubre	2993	465.29
Noviembre	2796	184.09
Diciembre	3014	432.52
<b>Totales</b>	<b>33966</b>	<b>4693.03</b>
<b>Promedio / Mes</b>	<b>2830.50</b>	<b>391.09</b>

Tabla 6. Consumo de energía eléctrica.  
Fuente: Autor.

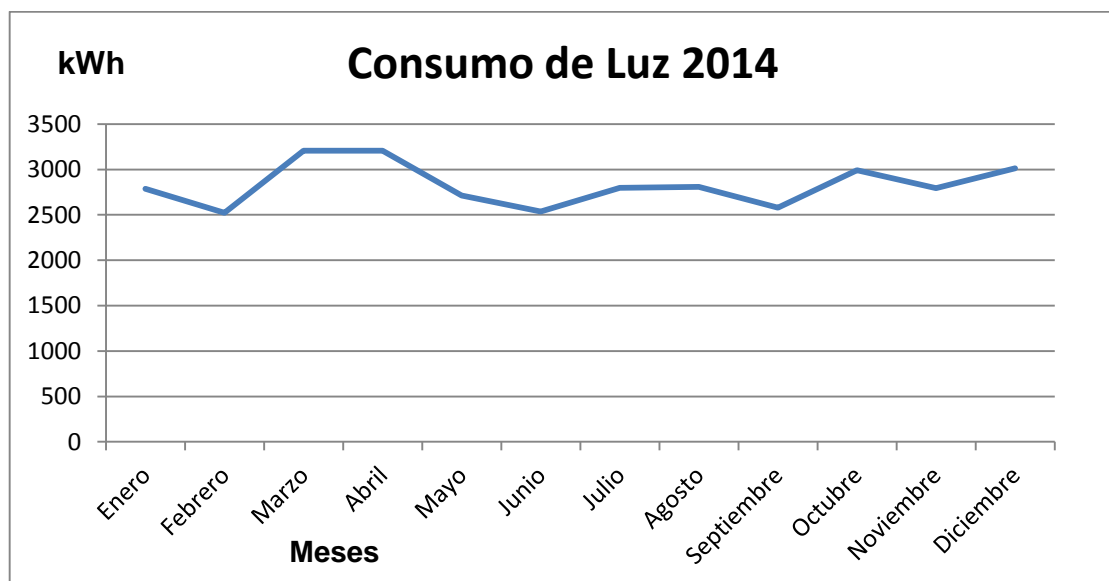


Gráfico 3. Consumo de Energía Eléctrica.

## Comparación de la utilización de los recursos

Total \$	
LUZ	4693.03
AGUA	1204.35
DIESEL	995.52

Tabla 7. . Comparación de los recursos utilizados según su costo.  
Fuente: Autor.



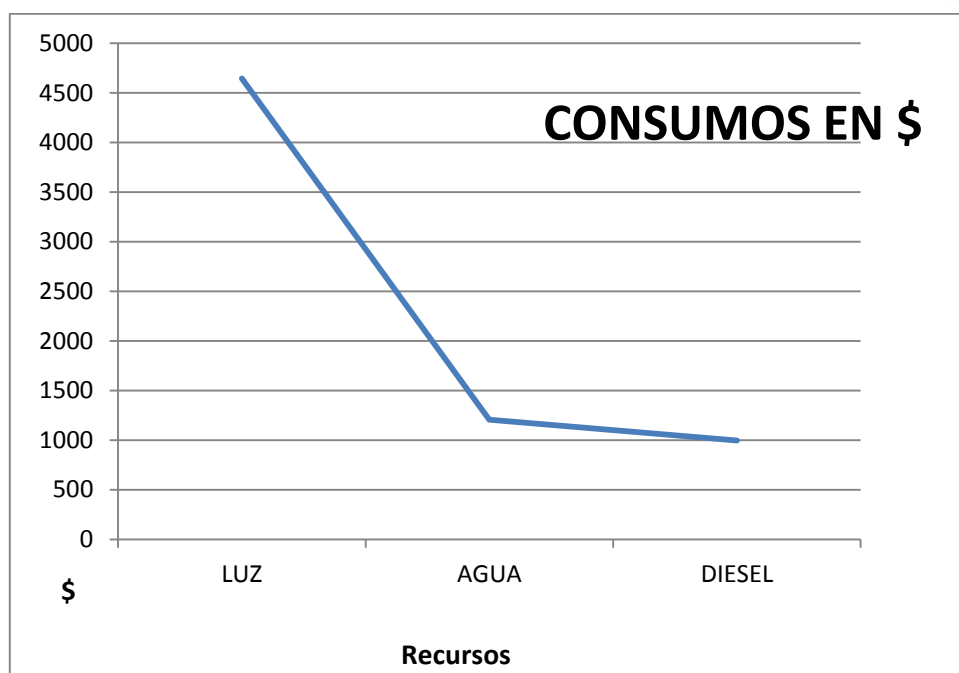


Gráfico 4. Comparación de los recursos según su costo y utilización, para el año 2014.

### Insumos<sup>15</sup>

Los insumos son de mucha importancia para el momento de prestar un servicio de calidad hacia los usuarios del hotel y también mantener un buen proceso de trabajo con los colaboradores.

Entre la mayor cantidad de insumos adquiridos por el hotel se puede destacar los champús, detergentes y desinfectantes usados en el proceso de hospedaje, lavandería, y limpieza ya que éstos son los que más se consumen en el hotel.

Nombre	Marca	Cantidad usada / mes	Costo / mes \$
Detergente	Chemlok / DeterlavDr - 100	4 fundas de 5 kg.	80.00
Champú	Champú hotelero amenigraf	7000 u. (año) 583 u. (mes)	379.00
Papel higiénico	Kimberly - Clark	10800 rollos (año) 900 rollos (mes)	216.00
Material de limpieza	Paños mega limpio	3 paquetes de 25 u.	27.00
	Guantes Master	8 pares.	17.60
Desinfectante	Chemblok / Chem Alum P	3 canecas	120.00

<sup>15</sup> Ver Tabla 8. Especificaciones de insumos (nombre, marca, cantidad usada y costos).

Jabón	Jabón hotelero mega limpio / líquido	3000 u. (año) 250 u. (mes) 12 u. (mes)	37.50 / 24.00
Ambiental	Chemblok / Líquido desinfectante con aroma	3 canecas	105.00
Hojas de papel	Repropalpapel bond	4 resmas de 500 hojas.	18.00
	Repropalpapel periódico	4 resmas de 500 hojas.	8.00
Cartucho y Tóner para impresora	Cartucho Epson	1 cartucho	40.00
	Tóner HP	1 tóner	60.00

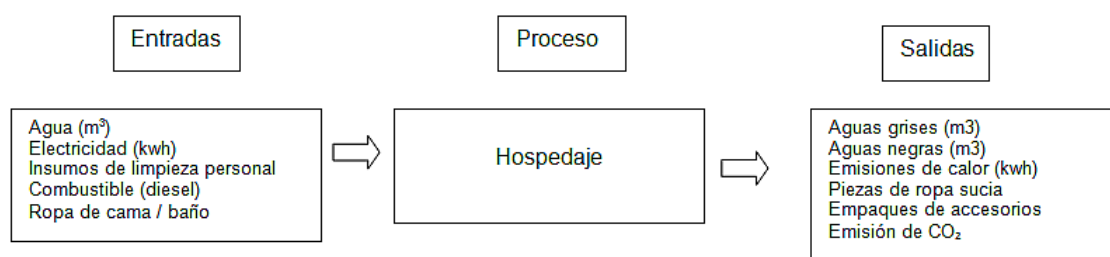
**Tabla 8. Especificaciones de insumos.**  
Fuente: Autor.

### 3.4.3.5. Descripción del Diagrama de Flujo por operación

El diagrama de flujo permite identificar los insumos que ingresan a las áreas evaluadas del hotel, el proceso en el que se utilizan, su eficiencia de uso y disposición final.

De igual manera los diagramas dan a conocer el proceso de cada uno de los principales servicios ofrecidos por el hotel en estudio.

#### Diagrama de Flujo del proceso de Hospedaje



**Figura 6. Flujo de proceso de hospedaje.**  
Fuente: Autor.

#### Entradas

##### Agua

Es proveniente directamente desde la red de ETAPA, esta agua es la que el cliente utiliza para su aseo personal y otras funciones.

**Electricidad**

La electricidad se transfiere directamente desde la red de la Empresa Eléctrica Centro Sur, y sirve para el funcionamiento de los equipos y elementos contenidos en cada habitación (luminarias, conexiones, equipos eléctricos, etc.).

**Accesorios de limpieza personal**

Aquí se incluyen todos los jabones, cremas, champús, que el hotel abastece por día y por habitación ocupada.

**Combustibles**

Diesel utilizado en el caldero para el suministro de agua caliente en las duchas y lavamanos.

**Ropa de cama / baño**

Es la ropa que se le da al hospedado para su uso (sábanas / toallas), a más de la ropa del huésped.

**Salidas****Agua**

Aguas grises y negras, las provenientes de las tuberías de cada habitación utilizada por los huéspedes.

**Calor**

Es el resultado del funcionamiento de todos los equipos dentro de la habitación (tv, planchas, secadora, radio, lámparas, conexiones activas).

**Empaques de insumos de limpieza personal y otros**

Son todos los desechos que el cliente generó en su estadía por ejemplo: residuos de cartón de envoltorios de jabones, plástico, latas de bebidas, recipientes vacíos o con contenidos de champú, etc.

## CO<sub>2</sub>

Producto de la combustión del diesel que utiliza el caldero para el calentamiento de agua.

## Piezas de ropa sucia

Es la ropa proporcionada para su uso como ya se indico pero ya usada o sucia, a más de la ropa del huésped.

## Diagrama de Flujo del proceso de Limpieza

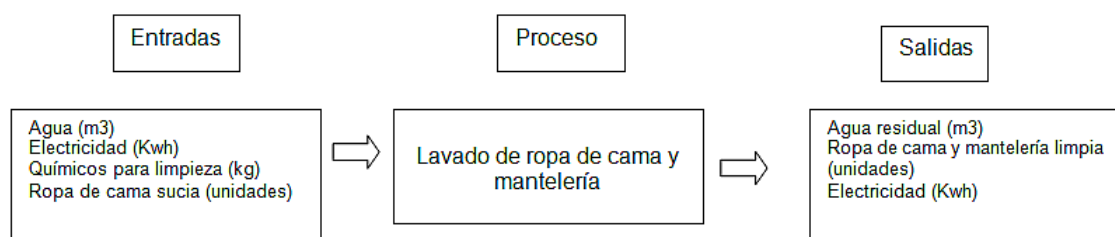


Figura 7. Flujo del Proceso de Limpieza.  
Fuente: Autor.

## Entradas

### Agua

Es la utilizada para el servicio de limpieza en las habitaciones y en las demás zonas del hotel.

### Electricidad

Es la requerida por el personal para la elaboración de la limpieza, aquí se la puede emplear para el sistema de aspiradoras, maquinas pulidoras de piso, etc.

### Químicos empleados en la limpieza

Los químicos que se emplean para el proceso de limpieza son detergentes cuyo proceso de acción es la limpieza profunda de manchas en estructuras de madera, cerámica y alfombras. También se utilizan los químicos para la limpieza de vidrios y de escritorios.

### Ropa de cama sucia



Ropa de cama y mantelería sucia es la proveniente de todas las habitaciones, éstas se transportan en contenedores al área de lavandería.

## Salidas

### Agua

Contaminada por los productos químicos empleados en el proceso de limpieza.

### Electricidad

Consumida para la utilización de todos los equipos de limpieza, uso del elevador para el transporte del carro movilizador de aseo hacia los diferentes niveles del hotel, encendido de luces en áreas oscuras para la limpieza.

### Químicos consumidos

Representa el inventario de todos los químicos que se gastaron o se descontaron de bodega, para el desarrollo de la limpieza.

### Ropa de cama y mantelería limpia

Ropa de cama y mantelería limpia es la que se obtiene después del proceso de cambio y orden de habitaciones y áreas relacionadas.

## Diagrama de Flujo del proceso de Alimentación

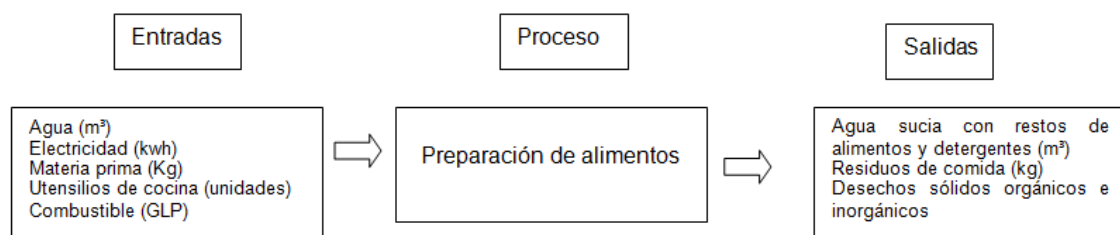


Figura 8. Flujo del Proceso de Alimentación.  
Fuente: Autor.



## **Entradas**

### **Agua**

Utilizada en el área de cocina y restaurante del hotel, para el proceso de limpieza y preparación de alimentos.

### **Electricidad**

Que se utiliza en los refrigeradores los cuales mantiene una temperatura de 4.0 - 5.0 °C, máquinas mezcladoras, hornos microondas, cocina, etc.

### **Materia Prima**

Corresponde a todas las variedades de elementos alimenticios para la preparación de los platillos, entre estos podemos mencionar: pastas, salsas, sazonzadores en polvo y líquido, licorería, carnes rojas y blancas, mariscos hierbas, etc.

### **Utensilios de cocina**

Son todos aquellos elementos de aluminio, plástico, vidrio y madera que se utilizan para la preparación del proceso de alimentación.

### **Combustibles**

El GLP que se emplea en la cocina para la cocción de los elementos alimenticios.

## **Salidas**

### **Agua**

Contaminada con desechos alimenticios y partículas de grasa, también se incluyen las aguas con químicos empleados para el proceso de limpieza de los utensilios de cocina.

### **Alimentos (residuos de comida)**

Los resultantes del proceso de la elaboración de todas las especialidades de platillos.

### **Desechos sólidos orgánicos e inorgánicos**



Resultantes del proceso de alimentación, depositados en los contenedores para desechos sólidos.

#### **3.4.3.6. Descripción de los principales Aspectos Ambientales**

Los aspectos ambientales a los cuales se hará referencia son de suma importancia dentro de este trabajo, ya que como su nombre lo indica, tienen una repercusión directa con el medio ambiente, generando en algunos casos algún tipo de beneficio al mismo, pero en su gran mayoría la injerencia es negativa.

Con el pasar de los años, los desechos sólidos y líquidos conocidos así por sus características físicas, se han convertido en un problema a nivel mundial y el Ecuador de igual manera se ve afectado por su gran volumen y la falta de regulaciones en el pasado para su disposición correcta, impactando negativamente al medio ambiente, obteniéndose de esto grandes niveles de contaminación en ríos, lagos, tierra y aire.

La P+L logra generar una serie de recomendaciones con las regulaciones existentes como leyes medioambientales y normas internacionales que adoptan las empresas como responsabilidad social, y a su vez como beneficios de competitividad a nivel mundial (Melara, 2008).

#### **Desechos sólidos orgánicos e inorgánicos**

**1. Identificación:** Desechos orgánicos e inorgánicos.

**2. Área de generación:** Cocina, habitaciones, oficinas, mantenimiento y áreas relacionadas.

**3. Tipo de residuo:**

- **Orgánicos:** Frutas, verduras, carnes rojas y blancas, harinas, mezclas, saborizantes, licores, pastas, hierbas, lácteos, salsas, sazónadores, etc.



- **Inorgánicos:** Papelería, cartón, envases desechables, recipientes contenedores de líquidos para limpieza personal, envoltorios, latas, bolsas, etc.

**4. Lugar de almacenamiento:** Recipientes dispuestos para los mismos.

**5. Tratamiento actual:** No presenta ningún tratamiento, sólo se deposita en el contenedor y se espera que el camión recolector pase por los residuos a la hora y los días asignados.

**6. Empresa que recolecta el residuo:** EMAC EP, empresa avalada por la Alcaldía Municipal de Cuenca para la recolección de los desechos.

**7. Costo generado para el año 2014:** \$1407,53.<sup>16</sup>

#### Costos de recolección de basura\*

COSTO DE RECOLECCION DE BASURA - AÑO 2014	
MES	\$ total por mes
Enero	116.15
Febrero	105.57
Marzo	133.10
Abril	133.19
Mayo	113.45
Junio	106.63
Julio	116.93
Agosto	122.50
Septiembre	113.33
Octubre	126.92
Noviembre	116.98
Diciembre	102.78
<b>Totales</b>	<b>1407.53</b>
<b>Promedio / Mes</b>	<b>117.29</b>

Tabla 9. Costos de Recolección de basura.

Fuente: Autor.

\*En el caso de un cliente comercial, agrega la tarifa por energía eléctrica que va desde los ocho centavos, con un consumo de hasta 350 kilovatios/hora; a eso se suma 3.3 centavos, por cada kilovatio/hora, que cobra la EMAC EP.

<sup>16</sup> Ver Tabla 9. Costos de Recolección de basura.





## Desechos Líquidos

**1. Identificación:** Desechos líquidos

**2. Área de generación:** Aplica para todas las instalaciones del hotel (habitaciones, sanitarios, cocina etc.).

**3. Tipo de desecho líquido:** Aguas Grises provenientes de todas las áreas de cocina, lavamanos y duchas de las habitaciones y las aguas negras que son las que resultan de los servicios sanitarios, las mismas que por sus características son vertidas directamente al sistema de alcantarillado.

## Generación de Emisiones

Los combustibles fósiles al momento de la combustión con el oxígeno del aire producen dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), cuyo destino final es la atmósfera en donde poco a poco se ha ido acumulando generando el fenómeno del cambio climático (Medina, 2005).

El  $\text{CO}_2$  tiene como propiedad física absorber ciertas frecuencias del espectro de radiación electromagnética y es considerado un gas de efecto invernadero.

El incremento promedio de  $\text{CO}_2$  atmosférico es un hecho contundente que está ligado a la actividad humana y al desarrollo económico e industrial, generando así un incremento en el flujo de materiales naturales, renovables o no renovables.

Se clasifican en emisiones de calor producto de todas las luminarias y equipos electrónicos que se proveen de energía para su adecuado funcionamiento y las emisiones producidas por la quema del combustible diesel utilizado en el caldero que se encuentra instalado en el área de mantenimiento. El caldero recibe el pertinente mantenimiento<sup>17</sup> cada 3 meses por parte del técnico de confianza del hotel.

---

<sup>17</sup> Este mantenimiento trimestral consiste en limpiar todo el óxido existente en éste, vertiendo antioxidante se logra combatir con todo el óxido y partículas similares, asimismo se realiza una limpieza completa del quemador y del hollín.



Existen tramos de tuberías que generan pérdidas de calor por no poseer un aislamiento adecuado en su totalidad, por lo tanto éste está directamente relacionado con la quema de diesel para el funcionamiento del caldero.

#### 3.4.4. Identificación de opciones de PML

Con el levantamiento de la información, se han clasificado los hallazgos en cuatro áreas, agua, energía, insumos y generación de desechos, en donde se han elaborado las tablas correspondientes a las situaciones que se observaron de las áreas evaluadas.

##### 3.4.4.1. Hallazgos en consumo de agua

En la siguiente tabla se detallan todos los hallazgos en cuanto al consumo de agua en el hotel:

Área evaluada / Aspecto ambiental	Observaciones
<b>Aguas residuales</b>	Mediante constatación visual se verifica que la descarga de aguas contaminadas sea al alcantarillado.
<b>Cocina</b>	No existe ningún regulador para el consumo de agua en esta área, en donde se puede reducir el consumo.
<b>Habitaciones</b>	Los lavamanos no poseen reguladores de consumo de agua o sistemas alternativos para la optimización de éste recurso.

Tabla 10. Hallazgos en el consumo del agua.  
Fuente: Autor.

##### 3.4.4.2. Hallazgos en consumo de energía

En la siguiente tabla se detallan todos los hallazgos en cuanto al consumo de energía en el hotel:



Área evaluada / Aspecto ambiental	Observaciones
<b>Iluminación</b>	<p>De las 34 habitaciones con las cuales cuenta el hotel, existen un total de 60 focos fluorescentes y 48 focos LED.</p> <p>En la sala de conferencias tenemos un total de 24 focos fluorescentes.</p> <p>En el restaurante tenemos 33 focos así mismo con características iguales a las anteriormente mencionadas; y en las demás áreas (cocinas, pasillos, lavandería, lobby y oficinas) tenemos un total de 96 focos fluorescentes.</p>
<b>Área del caldero</b>	<p>Las tuberías de vapor dentro del circuito del caldero se mantienen aisladas en un 50% por lo tanto existe un 50% en el cual existen perdidas de calor y por lo tanto un mayor consumo de combustible por parte del caldero.</p>

Tabla 11. Hallazgos en el consumo de energía.  
Fuente: Autor.

### 3.4.4.3. Hallazgos en consumo de insumos

En la siguiente tabla se detallan todos los hallazgos en cuanto al consumo de insumos en el hotel:

<b>Insumos</b>	<p>Se destaca que los costos anuales en cuanto a champús, papel higiénico, desinfectante y ambiental son muy elevados, pudiéndose estos disminuir mediante una política de un uso consciente de los mismos, también el uso de los cartuchos de tinta es muy elevado, pudiéndose cambiar la impresora.</p>
----------------	---

Tabla 12. Hallazgos en el consumo de insumos.  
Fuente: Autor.



#### 3.4.4.4. Hallazgos en generación de desechos

En la siguiente tabla se detallan todos los hallazgos en cuanto a la generación de desechos en el hotel:

Área evaluada / Aspecto ambiental	Observaciones
<b>Habitaciones</b>	Inspeccionando una habitación luego que el huésped la había dejado de usar y antes que se la limpie, los desechos encontrados fueron en su mayoría latas o y envases de gaseosas, bolsas plásticas, utensilios de limpieza personal, restos de comida rápida y sus envolturas y papeles de trabajo.
<b>Oficinas</b>	<p>En las oficinas, la mayor cantidad de desechos son los de papelería utilizada resultado de copias e impresiones que se realizan a diario en la administración y demás aéreas relacionadas.</p> <p>Además se pudo constatar que no existe ningún control en cuanto al manejo de los desechos de productos químicos como son el caso de las pilas y baterías y asimismo los cartuchos de tinta, ya que todos éstos se encontraron depositados en basureros comunes sin ninguna disposición especial.</p>
<b>Cocina</b>	En el área de cocina no existen tachos de basura para clasificar la misma en orgánica / normal, reciclable y vidrios y material corto punzante.
<b>Áreas generales</b>	En estas áreas se establece la misma observación que no existe ninguna clasificación o separación previa.

Tabla 13. Hallazgos en la generación de desechos.

Fuente: Autor.



## CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

### 4.1. Opciones de P+L

Las oportunidades de mejora identificadas en el hotel serán clasificadas de acuerdo a:

- Reducción en la Fuente
- Reciclaje y Reuso

En las siguientes tablas se detallan todos los potenciales de mejora con su respectiva alternativa de opción de P+L, y también sus potenciales beneficios ambientales y económicos:

#### 4.1.1. Opciones de P+L para reducción en la fuente

Potencial de mejora	Opción de P+L	Beneficios Económicos Potenciales	Beneficios Ambientales Potenciales
<b>Áreas comunes</b>	Instalación de reguladores de agua en los grifos y sanitarios en las áreas comunes como los baños del restaurante y del área de recepciones.	Reducción en costos de consumo de agua por parte de los baños.	Se contribuye con el medio ambiente en la reducción sustancial de agua potable, realizando la reducción en la fuente.
<b>Oficinas</b>	Reducción en el uso del papel mediante una nueva política de uso más consciente.	Ahorros en el consumo de papelería.	Aminoramiento en el impacto que se da para obtener el papel en este caso la tala de árboles.
<b>Iluminación</b>	Evaluación para sustituir los focos fluorescentes por focos LED.	Los focos LED son más económicos a largo plazo, y no se necesita ningún proceso costoso para realizar la sustitución.	Se establece un menor consumo de energía eléctrica aprovechando al máximo la eficiencia de la misma.



<b>Caldero</b>	Menor consumo de combustible producto de la reducción de las fugas del calor generado.	Ahorro económico por el gasto en la compra de menos combustible para el caldero.	Menor generación de CO <sub>2</sub> hacia el medio ambiente.
<b>Baños en áreas comunes</b>	Cambio de mingitorios que consumen agua por mingitorios con sistema en seco.	Reducción en el costo del consumo total de agua.	Reducción en el consumo y desecho del agua hacia el medio ambiente.
<b>Insumos de limpieza</b>	Creación de una política que controle el uso inadecuado del papel higiénico, jabón líquido y champú, sin que sea desperdiciado por los huéspedes y por el personal del hotel.	Reducción en costos de consumo de insumos para limpieza personal.	Se evita la tala de árboles para la generación de papel y así mismo la explotación de la vegetación y demás recursos para la generación del champú y jabón líquido.

Tabla 14. Reducción en la fuente.  
Fuente: Autor.

#### 4.1.2. Opciones de P+L para Reciclaje y Reuso

Potencial de mejora	Opción de P+L	Beneficios Económicos Potenciales	Beneficios Ambientales Potenciales
<b>Cocina</b>	Política para establecer la clasificación de los desechos orgánicos e inorgánicos por el personal de esta área.	Venta de desechos orgánicos a empresas dedicadas a la producción de compost.	Reuso de los recursos naturales por medio de abonos provenientes de los propios desechos.
<b>Oficinas</b>	Minimización de impresiones por la política de reducción del uso del papel y	Ahorros en el consumo de papel, copias, tinta para las impresoras,	Menor extracción de recursos naturales en cuanto a papel y tinta.

	mayor uso de archivos digitales.  Reciclaje de papel.	generando así ahorro económico.	
<b>Desechos Sólidos</b>	Implementar un sistema de reciclaje en todas las áreas del hotel.	Generación de ingresos por la venta de materiales reciclados.	Reducción en el uso de los materiales y contribución sustancial al manejo ambiental de los desechos.

**Tabla 15. Reciclaje y Reuso.**  
**Fuente: Autor.**

## 4.2. Matriz de Diagnóstico

Área	Hallazgo	Potencial de Mejora	Beneficio
<b>Habitaciones</b>	Se hallaron luminarias de tipo fluorescentes con una potencia muy elevada (20 watts); no existen instalados reguladores de agua para los inodoros ni lavamanos.	Sustituir las luminarias de tipo fluorescentes por luminarias tipo LED, instalar reguladores de flujo de agua.	Ahorro de energía eléctrica y ahorro de agua.
<b>Caldero</b>	No se cuenta con un aislamiento total en las tuberías por donde circula el agua caliente generada en el caldero, generándose pérdidas de calor, y mayor consumo de combustible.	Aislar el sistema de tuberías que está descubierto con material de acero y fibra de vidrio.	Minimización en el consumo de combustible y reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> .
<b>Hotel en general</b>	Se generan cantidades grandes de papel utilizado	Implementar un sistema de reciclaje y reuso de papel y del	Reducción en el uso de papelería, energía y otros insumos, los



	para impresiones y copias de documentos, los cuales luego de cumplir con su periodo de utilidad son desechados en basureros comunes en donde no se aplica ningún tipo de reciclaje ni reuso.	demás material utilizado en las principales áreas del hotel.	cuales aumentarán las utilidades.
	El papel higiénico es desperdiciado y no existe una concientización para su uso, asimismo sucede con el champú y el jabón líquido.	Concientizar a usuarios y personal del hotel para el uso consciente del papel higiénico, jabón líquido y champú.	Reducción en la adquisición de rollos de papel higiénico, jabón líquido y champú, por lo tanto ahorros económicos.

Tabla 16. Matriz de diagnóstico.  
Fuente: Autor.

### 4.3. Metodología para la realización de la evaluación

Se realizará la evaluación de los potenciales opciones de mejora ya indicados anteriormente en la etapa del diagnóstico, la metodología a usarse empezará con la identificación y evaluación de opciones de Producción Más Limpia, evaluaciones preliminares de la misma, situación actual, situación propuesta, factibilidad, viabilidad económica y ambiental de las opciones de P+L.

Se seleccionarán las opciones de mayor importancia, las cuales serán analizadas tomando en cuenta criterios económicos y ambientales para de esta manera poder generar un plan de acción para que éstas puedan ser puestas en marcha.





Las opciones que no se tomen en cuenta se plantearán como recomendaciones detalladas para que sean implementadas cuando se crea conveniente.

#### **4.3.1. Identificación y Evaluación de las opciones de P+L**

Para desarrollar una evaluación de Producción Más Limpia, es menester analizar todas las opciones, con potenciales de mejora, y para esto éstas deben ser ordenadas en:

- Opciones que pueden ser implementadas directamente, ya que no requieren un amplio análisis para dar pasó al cambio de mejora.
- Opciones que requieran más análisis (pruebas, ensayos y estudios de factibilidad), para verificar la rentabilidad de llevarse a cabo o no para la mejora.
- Opciones que pueden ser rechazadas por diversas razones; aquí se pueden incluir inversiones grandes de dinero por cambios en los equipos industriales, rediseño de estructuras, o simplemente cambios que necesiten pruebas que no estén en el alcance del hotel.

Según las opciones planteadas anteriormente, es necesario que cada uno de los potenciales de mejora se ordene según la categoría en donde se va a desarrollar, por ello, a continuación se detallan las categorías que van a ser usadas para las diversas evaluaciones.

#### **4.3.2. Clasificación de categorías de las opciones de P+L**

- Buenas prácticas operativas.
- Modificaciones en los equipos (cambios en el equipo existente).
- Reciclaje y reutilización desde la fuente.



En la siguiente tabla se observa la matriz de la herramienta a usarse para identificar los potenciales de mejora:

Opción de P + L	Categoría	Directamente implementada	Mayor análisis	Opción Rechazada	Comentarios / Razones

Tabla 17. Matriz de monitoreo de las opciones de Producción Más Limpia.  
Fuente: Autor.

#### 4.3.3. Evaluación preliminar de las opciones de P+L

Se analizarán las estrategias tomando en cuenta requerimientos costos y beneficios se llegará a determinar las opciones con las que se trabajará, estas opciones deberán ser las más relevantes, representativas y atractivas en cuanto a:

- Reducción esperada de desechos y emisiones.
- Beneficios económicos potenciales.
- Beneficios ambientales potenciales.
- Facilidad de implementación.

Asimismo todas estas opciones serán las que den una respuesta positiva para con los colaboradores del hotel, para que tengan la pauta de implementación de la Producción Más Limpia como una forma de trabajo constante.



#### 4.3.3.1. Descripción de evaluación preliminar de las opciones de P+L

Los requerimientos técnicos esperados se refieren a lo que necesita cada opción para ser puesta en marcha, tomando en cuenta factores como: especialización del recurso humano, maquinaria y equipo, tecnología y capacitación. Los costos de inversión que se esperan vendrían a ser todos los costos iniciales que se requieren para poder poner en marcha la nueva mejora y/o adquisición del equipo; los costos para la implementación surgen luego de la inversión y los beneficios para con el ambiente siendo todos aspectos que dan la optimización y uso eficiente de los recursos naturales y asimismo generando un menor impacto en ellos.

La parte de selección y prioridad representa la calificación total obtenida, la cual debe ser evaluada en la tabla de identificación de opciones<sup>18</sup> de acuerdo a la prioridad de implementación, para generar la clasificación de prioridad, según los criterios establecidos.

La tabla 18 que se mostrará a continuación, es la que se usará para identificar las opciones más relevantes:

---

<sup>18</sup> Ver Tabla 18. Identificación de Opciones de acuerdo a la Prioridad de Implementación.

Opción de P + L	Requerimientos técnicos esperados			Costos de inversión esperados			Beneficios ambientales esperados			Prioridad y Selección	
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo o ninguno	Medio	Alto	Puntuación total	Prioridad
	3	2	1	3	2	1	1	2	3		
1.											
2.											
3.											

Tabla 18. Evaluación Preliminar de las Opciones de Producción Más Limpia.  
Fuente: Autor.



Puntaje obtenido	Orden de prioridad
9 – 7	1
6 – 4	2
3 – 0	3

Tabla 19. Identificación de Opciones de acuerdo a la Prioridad de Implementación.

Fuente: CNPML <http://www.cnpml.org.sv/cnpml/Methodology.aspx#>

#### 4.3.4. Descripción de la situación actual

La situación actual es la descripción del hallazgo u observación detallada de la opción con potencial de mejora, vista desde la fase del diagnóstico, aquí se expone la información específica de lo que se pudo observar, con lo que se dará pauta para poder usar las herramientas de evaluación y de esta manera sustentar ideas de mejora para que puedan ser implementadas en el hotel.

#### 4.3.5. Descripción de la situación propuesta

Según la evaluación presentada en la situación actual y el análisis de las opciones, se especifica una descripción de la mejora a poner en marcha con el propósito de obtener resultados que lleguen a estar lo más próximos posible con el objetivo general de la implementación de la Producción Más Limpia.

Aquí se incluyen todas las evaluaciones de factibilidad ambiental y económica, asimismo también se abarcan las recomendaciones puntuales para que el hotel pueda usarlas en una futura implementación.

#### 4.3.6. Evaluación de la factibilidad y viabilidad de las opciones de Producción Más Limpia

Estos estudios llamados de factibilidad son investigaciones prioritariamente enfocadas en un proyecto de diseño propuesto previamente. Estos son estructurados para obtener información crítica sobre la viabilidad de negocios relacionados al proyecto, mientras que únicamente se compromete una parte de los recursos que serán necesarios para realizar el esfuerzo de un diseño completo.



La viabilidad son todas las posibilidades de poner en marcha un proyecto de inversión, en el cual luego de ser estudiado y analizado, se puede garantizar su rentabilidad a largo plazo.

#### **4.3.6.1. Factibilidad económica**

El objetivo de esta evaluación es determinar la factibilidad económica de las opciones de PML de mayor prioridad.

A fin de facilitar la evaluación económica, se requiere establecer ciertos criterios económicos que permitan analizar el beneficio económico que se obtendría de la inversión destinada a implementar.

Existen dos criterios para usarlos en la evaluación económica de las opciones de PML técnicamente viables. Estos criterios fueron construidos en base a indicadores y con fundamento en los siguientes conceptos financieros: (ONUDI, 1986)

#### **Período de recuperación (PR) de la inversión**

Este concepto financiero se define como el número de periodos de tiempo (PR) que se requeriría para recuperar la inversión ( $I_0$ ), asumiendo que en cada periodo se recupera un mismo monto de dinero, que es igual al valor del flujo de caja (FC) estimado para el primer periodo. Por lo tanto, el periodo de recuperación (PR) se expresa en términos de la inversión inicial ( $I_0$ ) y del flujo de caja  $FC = A$ , mediante la siguiente ecuación.

$$PR = \frac{I_0}{A}$$

Donde:

**PR:** Periodo de recuperación.

**$I_0$ :** Inversión inicial.



El ahorro no es más que la diferencia entre el costo operativo actual sin la implementación de la opción de PML y el costo operativo con su implementación.

Donde:

**A:** C–CPML

**A:** Ahorro estimado para el primer período, (generado por la opción de PML en evaluación).

**C:** Costo operativo para el primer periodo si no se implementa la opción de PML.

**CPML:** Costo operativo, para ese mismo período si se implementa la opción de PML.

En base al concepto del período de recuperación (PR), se ha establecido el siguiente criterio para evaluar las opciones de PML en términos económicos:

Si PR:	La inversión es:
$\leq 3$ años	Muy atractiva en términos económicos.
$>3$ y $\leq 8$ años	Aceptable en términos económicos.
$\geq 8$ años	No es atractiva en términos económicos.

Tabla 20. Criterios del Período de retorno.  
Fuente: Autor.

### **Rentabilidad de la inversión (RI)**

Este concepto financiero se define como el porcentaje que representa el ahorro del primer período respecto al monto de la inversión y se expresa en términos de un porcentaje de rentabilidad por período (normalmente anual):

$$RI = \frac{A}{I_0}$$

Donde:

**RI:** Rentabilidad de la inversión presentada en porcentaje / periodo de tiempo.

**A:** Flujo de caja o ahorro en dinero / periodo de tiempo.

**I<sub>0</sub>:** Inversión inicial en dinero.



En base al concepto de rentabilidad de la inversión (RI), se ha establecido el siguiente criterio para evaluar las estrategias de PML en términos económicos:

<b>Si RI:</b>	<b>La inversión es:</b>
$\geq 33\%$ anual	Muy atractiva en términos económicos.
$\geq 12$ y $< 33\%$ anual	Aceptable en términos económicos.
$< 12\%$ anual	No es atractiva en términos económicos.

**Tabla 21. Criterios de la Rentabilidad de la inversión.**  
Fuente: Autor.

### Ahorros Proyectados

Los ahorros proyectados son todos aquellos ahorros de tipo económico que el hotel va a poder percibir en la puesta en marcha de las evaluaciones de las opciones con potencial de mejora.

#### 4.3.6.2. Factibilidad Ambiental

Para la evaluación ambiental en primer lugar hay que empezar con una minimización, la misma que está sujeta a técnicas de reciclaje interno, nuevas tecnologías, cambios en los procesos y en los insumos; asimismo se debe realizar una evaluación del alcance del impacto ambiental dado, según las técnicas que se apliquen.

De ser económica y factible, la opción seleccionada para evaluación, ésta debe ser analizada desde el punto de vista ambiental.



#### 4.4. Resultados de la Evaluación y Factibilidad de las opciones de P+L

##### 4.4.1. Identificación y Evaluación de opciones de P+L

En el siguiente cuadro, se presentan todas las oportunidades de mejora que se identificaron en la etapa de diagnóstico, las cuales se han clasificado según la categoría de acción y factibilidad de solución.

Opción de P+L	Categoría	Directamente implementada	Mayor análisis	Opción rechazada	Comentarios / razones
1. Aislamiento de las tuberías que del caldero.	Modificaciones en los equipos.		x		Estudio económico ambiental.
2. Instalación de reguladores de agua en los baños.	Modificaciones en los equipos.		x		Compra de reductores de caudal.
3. Reducción del uso de insumos.	Buenas prácticas operativas.	x			Generación de política interna.
4. Sustitución de focos fluorescentes por focos LED.	Modificaciones en los equipos.		x		Estudio económico.
5. Cambio de mingitorios con sistema en seco.	Modificaciones en los equipos.		x		Compra de un nuevo mingitorio.
6. Política para establecer la clasificación de los desechos sólidos y reciclaje.	Reciclaje y reutilización desde la fuente.	x			Generación de política interna.

Tabla 22. Resultados de la evaluación a las opciones de PML.

Fuente: Autor.

#### 4.4.2. Evaluación Preliminar de las Opciones de Producción Más Limpia.

Opción de P + L	Requerimientos técnicos esperados			Costos de inversión esperados			Beneficios ambientales esperados			Prioridad y Selección	
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo o ninguno	Medio	Alto	Puntuación total	Prioridad
	3	2	1	3	2	1	1	2	3	/9	/3
1. Aislamiento de las tuberías que del caldero.			x		x		x			4	2
2. Instalación de reguladores de agua en los baños.		x			x				x	7	1
3. Reducción del uso de insumos.		x		x				x		7	1
4. Sustitución de focos fluorescentes por focos LED.	x				x				x	8	1

5. Cambio de mingitorios con sistema en seco.	x				x				x	8	1
6. Política para establecer la clasificación de los desechos sólidos y reciclaje.	x			x				x		8	1

Tabla 23. Resultados de evaluaciones preliminar.  
Fuente: Autor.



#### **4.4.3. Evaluación de las Alternativas de P+L**

Luego de haber realizado la evaluación preliminar de las opciones de Producción Más Limpia generadas y clasificadas de acuerdo a su orden de prioridad, se procede a describir la situación actual y propuesta para cada una de éstas, en donde se tomará en cuenta el punto de vista económico y ambiental para obtener un plan de acción aplicable por el hotel en estudio.

Las opciones a evaluar que se resumen a continuación son el resultado de la evaluación de prioridad descrita anteriormente, éstas son:

Opción 1: Sustitución de focos fluorescentes por focos LED.

Opción 2: Instalación de reguladores de agua en los baños.

Opción 3: Cambio de mingitorios con sistema en seco.

Opción 4: Reducción del uso de los insumos.

Opción 5: Política para establecer la clasificación de los desechos sólidos y reciclaje.

##### **4.4.3.1. Sustitución de lámparas fluorescentes por focos LED.**

#### **Situación actual**

Dentro del recorrido en el hotel se logró el acceso a cada una de las habitaciones y las diferentes estancias, esto permitió realizar un análisis más a detalle de la situación en cuanto a la iluminación.

Lo más relevante del análisis es que se constata la existencia de 261 lámparas, teniendo 213 fluorescentes y 48 LED.

Las lámparas fluorescentes están compuestas por vapor de mercurio a baja presión, utilizadas para iluminación industrial y doméstica, éstas están formadas por un tubo de vidrio revestido que contiene una pequeña cantidad de vapor de mercurio y un gas inerte ya sea argón o neón.

Las lámparas tipo LED son aquellas que usan ledes como fuente luminosa, éstas están compuestas por agrupaciones de los mismos según sea la luminosidad deseada; usan menos potencia para conseguir la misma luminosidad de un foco normal.

Para el desarrollo de un estudio económico y ambiental, se establece que en promedio, las lámparas están activas 12 horas al día durante todos los días del mes, cabe mencionar que cada una de las 34 habitaciones consta con 2 lámparas, las mismas que son de tipo fluorescente<sup>19</sup> (excepto las habitaciones del 5to y 6to piso, éstas son tipo LED).<sup>20</sup>



Fotografía 9. Lámpara fluorescente.

---

<sup>19</sup>Ver Fotografía 9. Lámpara fluorescente.

<sup>20</sup>Ver Fotografía 10. Lámpara LED.



Fotografía 10. Lámpara LED.

En las siguientes tablas se muestra el detalle del inventario por tipo de luminaria.

### Lámparas fluorescentes (OSRAM)

Descripción	Detalle
Total de luminarias fluorescentes (hotel)	213
Potencia de luminarias fluorescentes (Watts)	20
Costo Unitario \$	4.85
Vida Útil	10.000 horas

Tabla 24. Detalle lámparas fluorescentes.  
Fuente: Autor.

### Lámparas LED (G - FORCE)

Descripción	Detalle
Total de lámparas LED para reemplazar	213
Potencia de lámparas LED (Watts)	10
Costo Unitario \$	7
Vida Útil	50.0000 horas

Tabla 25. Detalle lámparas LED.  
Fuente: Autor.

### Situación Propuesta

Una de las maneras de reducir parte de los costos dentro del consumo eléctrico es la instalación de lámparas más eficientes, es por ello que al considerar el uso



de otro tipo de lámparas, se debe de tomar en cuenta el nivel de consumo, vida útil, capacidad de iluminación, etc.

Como acción de Producción Más Limpia para el ahorro del consumo de energía eléctrica se propone el cambio de las lámparas fluorescentes por lámparas LED, como ya se mencionaba anteriormente cada habitación cuenta con 2 lámparas de tipo fluorescente de 20 Watts las cuales serán sustituidas por lámparas de características similares pero con una potencia más baja la cual corresponde a 10 Watts; los resultados estimados se resumen en la siguiente bitácora:

### **Bitácora de cálculos:**

#### **Información recolectada**

##### **Potencia**

Foco fluorescente actual = 20 Watts.

Foco LED propuesto = 10 Watts.

##### **Costo Unitario**

Foco Fluorescente = 4.85\$

Foco LED = 7\$

##### **Vida Útil**

Foco Fluorescente = 10.000 horas.

Foco LED = 50.000 horas.

##### **Costo del KWh (Cuenca - Ecuador)**

0.10 \$



## Cálculos

### Costo de adquisición de focos

Foco fluorescente = 5 focos \* 4.85\$/foco = 24.25\$, esto es debido a que aunque el foco sea más barato, su vida útil es 5 veces menor que el que se propone. Entonces se tendrá que sustituir 5 veces para poder llegar a la vida útil del LED.

Foco LED= 7 \$

### Consumo Eléctrico

Foco Fluorescente = (10.000 horas\*20Watts) / 1000 = 200KWh

Foco LED = (10.000 horas \* 10 Watts) / 1000 = 100KWh

### Costo de energía

Foco Fluorescente = Consumo Eléctrico \* Costo por KWH

200KWh\*0.10\$/ KWh = 20 \$

Foco LED = Consumo Eléctrico \* Costo por KWH

100KWh\*0.10 \$ /KWh = 10 \$

### Costo total

Foco Fluorescente= (Costo de adquisición por foco + Costo de energía) \* 213 focos.

(\$24.25+\$20)\* 213 = \$9425.25

Foco LED= (Costo de adquisición por foco + Costo de energía) \* 213 focos.

(\$7+ \$10)\* 213 = \$3621

A continuación se presentan los resultados de la bitácora de datos en la tabla resumen:

	Foco Fluorescente	Foco LED
Potencia	20 W	10 W
Costo unitario	4.85 \$	7 \$
Vida útil	10.000 horas	50.000 horas
Costo total de focos	24.25 \$	7 \$





Consumo de electricidad	200KWh	100KWh
Costo por KWh	0,10\$/KWh	0,10\$/KWh
Costos de energía	20 \$	10 \$
<b>Costo total ((Costo de adquisición + Costo por consumo energético) * unidades).</b>	<b>9425.25\$</b>	<b>3621\$</b>

Tabla 26. Resumen resultados bitácora de datos.  
Fuente: Autor.

Cabe mencionar que todas estas lámparas LED son adaptables a las luminarias que existen actualmente por lo que no es necesario considerar un costo adicional para su colocación.

### Beneficio Económico

Es necesario hacer mención que de acuerdo a la vida útil, por cada foco LED se tienen que cambiar 5 veces cada foco fluorescente, de acuerdo a estos parámetros se presentan los resultados económicos obtenidos si el hotel realiza la sustitución de las 213 luminarias.

Ahorro por adquisición de unidad = Costo incandescente - Costo fluorescente

Ahorro por adquisición de unidad =  $(4.85 \$ * 5) - 7\$$

Ahorro por adquisición de unidad = 17.25 \$

Ahorro por consumo energético = 20 \$ - 10 \$

Ahorro por consumo energético = 10 \$

Ahorro total por unidad = Ahorro por adquisición + Ahorro por el consumo energético =  $17.25 \$ + 10 \$ = 27.25 \$$

Por lo tanto:

*Ahorro = 27.25 \$ \* 213 focos*

*Ahorro = 5804.25 \$*



$$\text{Ahorro} = 5804.25 \$ / 10000 \text{ horas}$$

$$\text{Ahorro} = 0.61 \$ / \text{hora}$$

*Ahorro total = ahorro por hora \* total de horas trabajadas al día \* total de días trabajados.*

$$\text{Ahorro total} = 0.61 \$ / \text{hora} * 12 \text{ horas} * 365 \text{ días}$$

$$\text{Ahorro total} = 2671.8 \$ / \text{año}$$

### Periodo simple de recuperación

#### Inversión

La inversión de esta opción es igual a: \$7 X 213 focos = \$ 7668

#### Ahorro

El ahorro anual es igual a: \$2671.8 / año

$$PR = \frac{I_0}{A}$$

$$PR = \frac{7668\$}{2671.8\$}$$

$$PR = 2.86 \text{ años}$$

Fijándonos en la tabla 20 podemos decir que la inversión es: **Muy atractiva en términos económicos.**

### Rentabilidad de la inversión

$$RI = \frac{A}{I_0}$$

$$RI = \frac{2671.8\$}{7668\$}$$

$$RI = 0.34 = 34\%$$



Fijándonos en la tabla 21 podemos decir que la inversión es: **Muy atractiva en términos económicos.**

### **Factibilidad Ambiental**

La opción de cambio de lámparas fluorescentes por LED genera un impacto positivo al medio ambiente, para ello se ha desarrollado un análisis por medio del factor emisiones para determinar cuantitativamente el contenido de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)/año, que se deja de emitir al ambiente y asimismo se obtienen los KWh que ya no se consumirán.

Consumo energético con luminarias fluorescente de 20Watts.

20Watts \* 213 focos \* 12 horas al día \* 365 días al año

18658.8 KWh/año

Consumo energético con luminarias LED de 10Watts

10Watts X 213 Focos X 12 horas al día X 365 días al año

9329.4 KWh/año

Ahorro en el consumo de energía al año es igual a:

18658.8 KWh/año - 9329.4 KWh/año

9329.4 KWh/año

0.00963009

Factor emisión de CO<sub>2</sub><sup>21</sup> = 329.5 g CO<sub>2</sub> / KWh -> 0.0003295 TON CO<sub>2</sub> / KWh  
0.000725 TON CO<sub>2</sub> / KWh

Reducción en emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera = 9329.4KWh / año \* 0.0003295 TON CO<sub>2</sub> / Kwh.

**Beneficio Ambiental = 3.0740373 TON CO<sub>2</sub> /año no serán emitidas y 9329.4 KWh/año no serán demandados.**

---

<sup>21</sup> Factor de emisión de CO<sub>2</sub> debido a la generación de electricidad en el Ecuador durante el periodo 2001 – 2011 (Universidad San Francisco de Quito)



#### **4.4.3.2. Instalación de reguladores de agua en los baños.**

##### **Situación Actual**

Actualmente en todas las duchas de los baños del hotel se cuenta con reguladores pero en los lavamanos esto no ocurre; se cuenta con grifos de agua normal, sin ningún tipo de regulación, los mismos que en muchos casos desperdician grandes cantidades del líquido vital.

##### **Situación Propuesta**

Para llegar a reducir el desperdicio del agua en los baños se ha propuesto cambiar toda esta grifería normal, por una grifería nueva, más amigable con el ambiente y por supuesto con regulación en el caudal de su salida; para lo cual se ha realizado el siguiente estudio de rentabilidad económica y ambiental.

En base a las visitas en el hotel se ha contado que en el mismo existen 38 grifos normales sin regulación, contando los de los baños de cada habitación, el baño del restaurante y el baño del área de recepciones.

Los grifos con regulador de caudal son una opción muy buena al momento de ahorrar agua para nuestro ambiente, y dinero para la empresa, es por esto que en base a un sondeo de mercado se ha optado por elegir los grifos reguladores con push Briggsmatic de la casa BRIGGS.

##### **Bitácora de Cálculos:**

##### **Información recolectada**

Numero de grifos a implementar = 38 u.

Costo unitario de los nuevos grifos = 41\$

Caudal sin regulación = 8.57 l / min

Reducción del caudal de agua = 1.64 l / min

## Cálculos

### Gasto de agua sin regulación

Realizando pruebas de medición<sup>22</sup> del caudal de agua sin regulación se obtiene que el caudal que aporta un grifo normal es de 2 litros en 14.01 segundos, que equivale a: 8.57 l / min y transformando tenemos:

$$(8.57 \text{ l / min} * 60) / 1000 = 0.51 \text{ m}^3 / \text{h}.$$



Fotografía 11. Pruebas de medición del caudal sin regulación.

Según la Water Guidelines (en español) un huésped normalmente usa el grifo del baño 5 minutos\* en un día de estancia, por lo tanto:

\*Fuente: [http://www.thetravelfoundation.org.uk/green\\_business\\_tools/greener\\_accommodations/](http://www.thetravelfoundation.org.uk/green_business_tools/greener_accommodations/)

$$0.51 \text{ m}^3 / \text{h} * 0.083 \text{ h (5 minutos)} * 365 \text{ días} = 15.5 \text{ m}^3 / \text{año}.$$

Como tenemos un total de 38 grifos tendríamos:

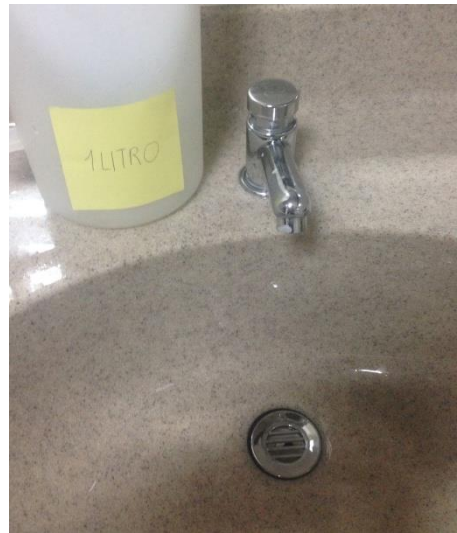
$$15.5 \text{ m}^3 / \text{año} * 38 = 587.12 \text{ m}^3 / \text{año}.$$

<sup>22</sup>Ver Fotografía 11. Pruebas de medición del caudal sin regulación.

## Gasto de agua con regulación

Realizando pruebas de medición<sup>23</sup> del caudal de agua con regulación se obtiene que el caudal que aporta un grifo Briggsmatic es de 1 litro en 36.53 segundos, que equivale a: 1.64 l / min y transformando tenemos:

$$(1.64 \text{ l / min} * 60) / 1000 = 0.099 \text{ m}^3 / \text{h}.$$



Fotografía 12. Pruebas de medición del caudal con regulación.

$$0.099 \text{ m}^3 / \text{h} * 0.083 \text{ h (5 minutos)} * 365 \text{ días} = 2.99 \text{ m}^3 / \text{año}.$$

Como tenemos un total de 38 grifos tendríamos:

$$2.99 \text{ m}^3 / \text{año} * 38 = 113.97 \text{ m}^3 / \text{año}.$$

## Ahorro de agua

$$\text{Gasto de agua sin regulación} - \text{Gasto de agua con regulación} = (587.12 \text{ m}^3 / \text{año} - 113.97 \text{ m}^3 / \text{año}) = 473.15 \text{ m}^3 / \text{año}.$$

## Beneficio Económico

Como se indicó anteriormente el consumo de agua en el hotel Patrimonio para el año 2014 ascendió a los 1147 m<sup>3</sup> con un total a pagar de 1204.35 \$; aplicando

<sup>23</sup>Ver Fotografía 12. Pruebas de medición del caudal con regulación.



esta estrategia de Producción Más Limpia tendremos un ahorro de **473.15 m<sup>3</sup> / año** o sea **496.81 \$ / año**.<sup>24</sup>

### Periodo simple de recuperación

#### Inversión

La inversión de esta opción es igual a: \$41 X 38 grifos = \$ 1558

#### Ahorro

El ahorro anual es igual a: 496.81 \$ / año

$$PR = \frac{I_0}{A}$$

$$PR = \frac{1558\$}{496.81\$}$$

$$PR = 3.1 \text{ años}$$

Fijándonos en la tabla 20 podemos decir que la inversión es: **Aceptable en términos económicos.**

### Rentabilidad de la inversión

$$RI = \frac{A}{I_0}$$

$$RI = \frac{496.81\$}{1558\$}$$

$$RI = 0.32 = 32\%$$

---

<sup>24</sup> El costo del m<sup>3</sup> de agua para la categoría comercial en la ciudad de Cuenca según datos de ETAPA EP es de \$1.05; ver Anexo 7. Tarifas del servicio de agua potable de ETAPA EP.



Fijándonos en la tabla 21 podemos decir que la inversión es: **Aceptable en términos económicos.**

### **Factibilidad Ambiental**

Esta opción de cambio de alternativa en el uso de grifos sin regulación genera un impacto favorable al medio ambiente, ya que se dejaría de utilizar o consumir **473.15 m<sup>3</sup>** de agua al año.

**Beneficio Ambiental = 473.15 m<sup>3</sup> de agua no se desperdiciarían en un año.**

#### **4.4.3.3. Cambio de mingitorios con sistema en seco.**

### **Situación Actual**

El Hotel Patrimonio cuenta con áreas de acceso común, específicamente todas aquellas áreas que poseen sanitarios de uso exclusivo para las personas que se encuentran en dichas áreas, ya sea por conferencias, seminarios, reuniones, visitas o simplemente uso del restaurante.

Estas zonas dentro del hotel son el salón de conferencias y el restaurante.

Cada uno de los lugares antes mencionados posee sanitarios para caballeros como para damas equipados con inodoros y/o mingitorios, todos ellos con consumo normal de agua para transportar los desechos físicos como líquidos.

### **Situación Propuesta**

En la actualidad existe diversidad de cambios y mejoras en los equipos e inmobiliaria para los comercios e industrias, con el fin de mejorar la productividad, calidad del servicio y ahorro en costos.





En este caso se busca la factibilidad del cambio de inodoros que trabajan en seco sin descargas de agua en cada uso, esto implica una reducción en el consumo de agua y de igual manera en los costos, estos sanitarios son de fibra de vidrio o cerámica con la misma forma que los usuales.

### Factibilidad Económica

Al realizar los cálculos respectivos para la factibilidad se establecen datos estándares de consumo de agua de los mingitorios en general:

Un mingitorio consume un mínimo de 3.8 litros por descarga y un máximo de 6, en promedio unos 4.5 litros.

El costo del m<sup>3</sup> de agua para el sector comercial en la Ciudad de Cuenca según datos de ETAPA EP es de \$1.05.<sup>25</sup>

Se estima que el uso mensual de un mingitorio llega normalmente a unas 1500 veces.<sup>26</sup> En la siguiente tabla se presentan los datos del uso de mingitorios en el hotel en base al uso:

Área	Numero de mingitorios	Uso por año*	Consumo de agua (m <sup>3</sup> )	Costo al año (\$)
Salón de recepciones	2	36000	216	226.8
Restaurante	1	18000	108	113.4
<b>Totales</b>			<b>324</b>	<b>340.2</b>

\*Se estima el uso en base al promedio establecido con uso normal sin tomar en cuenta el tránsito de personas, los datos pueden variar según el flujo real de personas.

**Tabla 27. Datos del uso de mingitorios en el hotel Patrimonio.**  
Fuente: Autor.

<sup>25</sup> Ver Anexo 7. Tarifas del servicio de agua potable de ETAPA EP.

<sup>26</sup> Melara, N., & Guardado, J. (2008). Desarrollo de un programa de Producción Más Limpia en una empresa prototipo del sector hotelero del área metropolitana de San Salvador. Universidad Don Bosco, El Salvador, p.128.



Con base a la tabla anterior se identifica el costo de agua por los mingitorios en áreas comunes con un monto de \$340.2 al año, al realizar el cambio a mingitorios secos, este valor se puede traducir en ahorro económico.

Los mingitorios secos o ecológicos que funcionan sin agua, se ven como cualquier mingitorio normal y drenan hacia la tubería común como lo hacen los mingitorios con agua.

En el caso de los mingitorios en seco la orina fluye por las paredes del mismo hacia una trampa especial que se encuentra instalada en la parte baja al centro, esta trampa contiene en su interior un líquido biodegradable, inmóvil, desodorante, aromatizante y más ligero que la orina, que forma una barrera para evitar el escape de los vapores del drenaje hacia la atmósfera del baño, bloqueando así el desagradable olor. La trampa sanitaria retiene los sedimentos de la orina, y cuando esta se llena, simplemente se la reemplaza. Cabe mencionar que esta trampa es biodegradable en más del 95%. El líquido que se encuentra en la trampa es mucho más ligero que la orina y por lo tanto flota dentro de la trampa, evitando que se despidan malos olores, la orina se desborda hacia el tubo central y corre a través de la red del drenaje (Zúñiga, 2009).

La inversión para la adquisición de los mingitorios se describe a continuación:

Descripción	Costo
Mingitorio ECO ZERO (incluye: líquido biodegradable, válvula key, llave del servicio, adaptador y contratuerca, uñetas, 8 tacos plásticos, 6 tornillos, 2 arandelas metálicas y 2 pernos largos)	\$249.57*

\*Datos proporcionados por Industrias KIWI del Ecuador.

**Tabla 28. Descripción del mingitorio con sistema en seco.**  
Fuente: Autor.

En base a los datos recolectados en el hotel, éste posee 3 mingitorios ubicados en áreas estratégicas para la facilidad y comodidad de los huéspedes y visitantes, por lo tanto se obtienen los siguientes datos:



## Periodo simple de recuperación

### Inversión

Inversión a realizar: 3mingitorios x \$249.57= \$748.71

### Ahorro

El ahorro anual es igual a: \$ 340.2

$$PR = \frac{I_0}{A}$$

$$PR = \frac{748.71\$}{340.2\$}$$

$$PR = 2.20 \text{ años}$$

Fijándonos en la tabla 20 podemos decir que la inversión es: **Muy atractiva en términos económicos.**

### Rentabilidad de la inversión

$$RI = \frac{A}{I_0}$$

$$RI = \frac{340.2\$}{748.71\$}$$

$$RI = 0.45 = 45\%$$

Fijándonos en la tabla 21 podemos decir que la inversión es: **Muy atractiva en términos económicos.**

### Factibilidad Ambiental

Esta opción de cambio de alternativa en el uso de mingitorios secos genera un impacto favorable al medio ambiente, ya que se dejaría de utilizar o consumir



324 m<sup>3</sup> de agua al año, en consumo de los mingitorios ubicados en las áreas detalladas anteriormente.

**Beneficio Ambiental = 324 m<sup>3</sup> de agua no se desperdiciarán en un año.**

#### **4.4.3.4. Reducción del uso de insumos (papel de oficina, cartuchos de tinta, jabón, champú y papel higiénico).**

El uso del papel y la tinta para impresiones en el hotel Patrimonio está demandado por el área administrativa, la cual se encarga de llevar el registro y la documentación de todas las actividades y acciones que en el hotel se llevan a cabo día con día.

Es por ello que en dicha área se necesita la creación de una política que controle tanto el uso del papel en actividades varias, como el que se encuentra disponible en el equipo para las impresiones.

Algunas aplicaciones rápidas pero efectivas son las que continuación se mencionan:

- Imprimir los documentos que realmente se van a utilizar.
- Imprimir a ambos lados de la hoja.
- Utilizar formatos de presentación eficientes.
- Instalar un equipo de codificación personal, el cual controle el consumo de copias e impresiones por cada máquina y no por grupo de máquinas, para de esta manera saber quién es la persona que mayor uso les da y tomar medidas al respecto.

El uso de la tinta para las impresoras en el hotel Patrimonio está demandado asimismo por el área administrativa; ésta es requerida de forma continua ya que es un insumo del cual dependen los registros de las varias actividades que en el hotel se llevan a cabo.

Por lo tanto en esta área es necesario implementar un cambio de las impresoras normales por unas nuevas impresoras denominadas de tinta continua, de esta manera solo se recarga la tinta de la impresora evitando así el cambio de cartuchos o tóners.

Otra opción muy buena para este caso es la creación de una política que incentive el uso de documentos digitales y no físicos dejando de esta manera un ahorro significativo no solo en la tinta a usarse sino también en el papel que se usa innecesariamente.

Mencionando a los insumos para limpieza personal como son el champú, jabón líquido y papel higiénico, estos dos últimos ya tienen establecida una estrategia de Producción Más Limpia, en este caso para el papel higiénico y el jabón líquido se cuenta con dispensadores lo que hace posible un uso exacto de la cantidad que se requiera<sup>27</sup> sin embargo todos estos insumos tendrán que ser usados de una manera más consciente, haciendo un llamado a los empleados y usuarios del hotel mediante un único letrero informativo en cada habitación en el cual se busca la consciencia ambiental para con los desechos (realizar la debida separación de los mismos) e insumos de limpieza personal (uso adecuado del jabón líquido, papel higiénico y champú).



**Fotografía 13. Dispensadores para jabón líquido y papel higiénico.**

---

<sup>27</sup>Ver Fotografía 13. Dispensadores para jabón líquido y papel higiénico.



## Factibilidad económica

Las impresoras con las que se cuenta actualmente tienen una capacidad de 1000 impresiones con un cartucho de 25ml, y asimismo 1000 impresiones con un tóner de 25ml.

Como inversión inicial se tendrá la compra de las nuevas impresoras de tinta continua cada una de estas impresoras tiene un costo de 249.99 \$ en total sería 499.98 \$, las mismas incluyen su botellón con más capacidad para la tinta (250ml) que proporciona un aumento en 10 veces más el número de impresiones que puede ofrecer comparándola con las impresoras que se cuenta.

Inversión = 499.98 \$ (dos impresoras nuevas), éstas ya incluyen el botellón con la capacidad de impresión de 10 veces más que las anteriores, por lo tanto las impresiones que se demandaban en el año para el hotel Patrimonio quedarían cubiertas en su totalidad y a más de esto sobraría el 90% del botellón de la tinta para cubrir los siguientes años.

Ahorro = Actualmente se usa un tóner y un cartucho de 25ml cada uno con un costo de 100 \$ por los dos, por lo tanto al año tenemos un gasto de 1200 \$ solo en tinta, este gasto se traduciría directamente a un ahorro económico, si se implementa esta estrategia.

## Periodo simple de recuperación

### Inversión

Inversión a realizar= 499.98 \$

### Ahorro

El ahorro anual es igual a: \$ 1200 \$

$$PR = \frac{I_0}{A}$$



$$PR = \frac{499.98\$}{1200\$}$$

$$PR = 0.41 \text{ años}$$

Fijándonos en la tabla 20 podemos decir que la inversión es: **Muy atractiva en términos económicos.**

### Rentabilidad de la inversión

$$RI = \frac{A}{I_0}$$

$$RI = \frac{1200\$}{499.98\$}$$

$$RI = 2.4 = 240 \%$$

Fijándonos en la tabla 21 podemos decir que la inversión es: **Muy atractiva en términos económicos.**

**Beneficio Económico = 1200 \$ / año.**

### Factibilidad ambiental

Según el artículo 19 del capítulo VIII de la ordenanza que regula la gestión integral de los desechos y residuos sólidos en el cantón Cuenca,<sup>28</sup> los generadores o poseedores de residuos y desechos sólidos, particularmente, los clasificados como especiales o peligrosos (en este caso los cartuchos y tóners de la tinta), serán responsables por los daños que éstos puedan producir a terceras personas o al ambiente; por lo tanto la empresa quedaría libre de esta responsabilidad al ya no generar estos residuos peligrosos cada mes, sino más

---

<sup>28</sup><http://www.cuenca.gov.ec/?q=node/8881>



bien ahora generará este desecho solamente cada 12.4 meses ya que la nueva impresora tiene 10 veces más capacidad para las impresiones.

### **Beneficios Ambientales**

- Reducción en las grasas jabonosas en las aguas residuales.
- Menor uso del papel higiénico y por consiguiente menor demanda a los recursos naturales para producir éste.
- Ya no se generan desechos de contenedores de tinta al mes.
- Mejora del ambiente de trabajo y el ambiente en general para el hotel.
- Se genera un valor agregado a la imagen del hotel por el compromiso de protección al medio ambiente.

#### **4.4.3.5. Política para establecer la clasificación de los desechos sólidos y reciclaje.**

### **Situación Actual**

El manejo de los desechos sólidos en el hotel Patrimonio no es realizado de la manera más adecuada, ya que no cuentan con un análisis sobre focos de infección o inocuidad, según se pudo constatar la basura se deposita en contenedores sin previa clasificación en donde se acumula hasta que el servicio de recolección dispone de ella. Este manejo inadecuado de la basura común puede generar contaminación, la misma que se propaga a las áreas que lo rodean.

Cabe mencionar que el sistema actual de tratado de desechos sólidos no cumple con las normas de previa clasificación y disposición así como lo cita el artículo 6 y 8 de los capítulos V y VI respectivamente, de la ordenanza que regula la gestión integral de los desechos y residuos sólidos en el cantón Cuenca,<sup>29</sup> causando un

---

<sup>29</sup><http://www.cuenca.gov.ec/?q=node/8881>



trato inadecuado de éstos por parte de los trabajadores del hotel, huéspedes y consecuentemente los recolectores.

### Situación Propuesta

Para poder desarrollar una adecuada recolección de los desechos se debe de iniciar con la identificación de los depósitos por el desecho<sup>30</sup>, para ello es necesario comprar fundas y recipientes de colores según cada tipo de desecho (reciclable y no reciclable); los reciclajes más comunes son plásticos, papel, vidrios y metales y los no reciclables son los típicos desechos orgánicos y algunos plásticos.



Fotografía 14. Recipientes para desechos reciclables y no reciclables.

Como el hotel cuenta con 34 habitaciones, ocho pasillos, un lobby, un restaurante, una cocina, una lavandería y dos oficinas se necesitaría comprar un total de:

---

<sup>30</sup>Ver Fotografía 14. Recipientes para desechos reciclables y no reciclables.



Estancia	Número de tachos
Habitaciones	64
Pasillos	16
Lobby	2
Restaurante	2
Cocina	2
Lavandería	2
Oficinas	4
<b>Total</b>	<b>92</b>

Tabla 29. Descripción de la estancia y número de recipientes para basura por área.  
Fuente: Autor.

Cada uno de estos tachos tiene un costo de 2,35 \$ cada uno por lo que se necesitaría 216.6 \$ y adicionalmente las fundas que van en los mismo tienen un costo de 1.75 \$ la paca de 12 fundas para basura normal no reciclable y 1.50 \$ la paca de 12 fundas para reciclables. Por lo tanto tendríamos un total de 219.45 \$ como inversión, en donde ésta sería solo para el primer año de implementación, luego de este año la inversión anual solo será 3.25 \$ para el cambio de fundas, ya que la paca contiene doce y se usaría una funda por mes. Esta inversión que es pequeña, se puede tomar de los ahorros de las otras estrategias de PML ya que el beneficio aquí será netamente ambiental ya que la tarifa de la EMAC es única.

Luego de implementar los distintos tachos de basura en el hotel, se debe comunicar a todo el personal el personal que se deberá realizar la separación de los mismos y se debe comunicar a los huéspedes en su ingreso, a manera de petición respetuosa y de colaboración que se colabore con ésta separación en cuanto a los desechos, a parte de este comunicado verbal se dispondrá de un único letrero informativo en cada habitación en el cual se hace un llamado a la conciencia ambiental para con los desechos (realizar la debida separación de los mismos) e insumos de limpieza personal (uso adecuado del jabón líquido, papel higiénico y champú).



## Beneficios Ambientales

- Reducción de los impactos en la salud de los empleados y habitantes cercanos a la zona del hotel en estudio.
- Reciclaje de papel, plástico y metales y consecuentemente, reducción del impacto ambiental provocado por la reutilización de los desechos.
- Mejora del ambiente de trabajo y el ambiente en general para el hotel.
- Se genera un valor agregado a la imagen del hotel por el compromiso de protección al medio ambiente.

### 4.5. Indicadores Ambientales de desempeño para el hotel

Un indicador ambiental se define como la medida cuantitativa o la observación cualitativa que permite identificar cambios en el tiempo y cuyo propósito es determinar qué tan bien está funcionando un sistema, proceso o actividad, dando la voz de alerta sobre la existencia de un problema y permitiendo tomar medidas para solucionarlo.

A continuación se presentan los indicadores ambientales registrados y cuantificados en el hotel en estudio, donde se realizó el diagnóstico de Producción Más Limpia:

### 4.6. Indicadores ambientales

No.	Indicadores Ambientales	Valor
1.	Consumo de Agua	1147 m <sup>3</sup> /año
2.	Consumo de Energía	33966KWh/año
3.	Generación de CO <sub>2</sub>	6.1480746 Ton CO <sub>2</sub> /año

Tabla 30. Indicadores de desempeño ambiental antes del P+L.  
Fuente: Estudios de evaluación realizados al hotel Patrimonio.

No.	Indicadores Ambientales	Valor
1.	Consumo de Agua	349.85 m <sup>3</sup> /año
2.	Consumo de Energía	24636.6 KWh/año
3.	Generación de CO <sub>2</sub>	3.0740373 Ton CO <sub>2</sub> /año

Tabla 31. Indicadores de desempeño ambiental después del P+L.  
Fuente: Estudios de evaluación realizados al hotel Patrimonio.

#### 4.7. Matriz de Inversiones, Costos, Ahorros y Beneficios Ambientales

Opción de Mejora	Inversión (\$)	Ahorro (\$) (Anual)	PSR	RI	Beneficio Ambiental (Anual)
<b>Cambio de mingitorios con sistema en seco.</b>	748.71	340.2	2.20 años	0.45 = 45%	324.00 m <sup>3</sup> de agua no se desperdiciarán.
<b>Instalación de reguladores de agua en los baños.</b>	1558	496.81	3.1 años	0.32 = 32%	473.15 m <sup>3</sup> de agua no se desperdiciarán.
<b>Sustitución de focos fluorescentes por focos LED.</b>	7668	2671.8	2.86 años	0.34 = 34%	6.76 Ton de CO <sub>2</sub> no serán emitidas y 9329.4 KWh no serán demandados.
<b>Reducción del uso de insumos.</b>	499.98	1200	0.41 años	2.4 = 240%	Alta reducción en la generación de desechos peligrosos (contenedores de tinta = desechos peligrosos)

Tabla 32. Matriz de Evaluación.  
Fuente: Autor.



## **CAPÍTULO 5: PLAN DE ACCION EN PRODUCCION MÁS LIMPIA**

Para finalizar este trabajo de graduación, se ha establecido un plan de acción el cual consta con los objetivos puntuales en cuanto a la ejecución, control, disponibilidad de tiempo y el recurso humano para implementar las opciones que se dieron a partir de la situación actual, el tiempo máximo dispuesto para desarrollar la implementación es de 3 meses, tomando en cuenta que mediante los resultados obtenidos en el capítulo anterior hay opciones que son aplicables a corto plazo, pero aquellas que requieren de una inversión mayor o cambios significativos se les ha dado un margen de tiempo mayor.

### **5.1. Estructura del plan de acción**

Al momento de desarrollar una cierta actividad es imprescindible tener un documento en el cual se puedan integrar todas las actividades, personal involucrado, fechas e indicadores, los cuales garantizarán el cumplimiento de los objetivos. Por lo tanto se ha elaborado un plan de acción, el mismo que queda a disposición del personal del hotel para su correcta implementación, a continuación se definen sus componentes:

#### **5.1.1. Aspecto Ambiental**

Este aspecto es el que define el área específica de beneficio en la implementación de las acciones, en éste se incluyen todos los consumos y usos de la energía, agua y la generación de desechos; teniendo estos aspectos bien clasificados por su punto de acción, se continua con la determinación de las mejoras que van a ser implementadas.

#### **5.1.2. Opción de P+L**

Dentro de las opciones de P+L, se va incluir todas aquellas que en su momento fueron planteadas como fase inicial en el capítulo de diagnóstico y que a través



de una metodología de evaluación se identificaron como opciones de mejora de mayor y menor impacto.

### **5.1.3. Responsable de implementación**

Es menester para un plan de acción el personal o un equipo de personas, las cuales velen por el cumplimiento de cada una de las tareas asignadas, ya sea a nivel de toda la empresa así como también en las sub áreas; por esta razón en el plan de acción establecido para el hotel Patrimonio, se ha incluido personal específico para ejecutar las actividades propuestas como mejoras potenciales.

### **5.1.4. Tiempo de Implementación**

Se plantea un tiempo estimado de implementación con un valor propuesto, conocido como tiempo teórico, el mismo que puede variar a medida que se dé la ejecución de la actividad, cuando ésta haya finalizado y haya sido evaluada, el tiempo tendrá ya un valor real, el cual puede ser mayor o menor al que se programó inicialmente.

### **5.1.5. Resultados Obtenidos**

Aquí se resumen los aspectos más relevantes de todo el plan de acción, ya que se incluyen todas las metas y los resultados que se obtendrán.

### **5.1.6. Indicadores de monitoreo**

Estos indicadores son datos numéricos que dan la pauta de comparación en base a una línea de tiempo; éstos dan una perspectiva concreta y real en el cumplimiento de las acciones propuestas.

Contando con la definición específica de cada punto del plan de acción, se presenta a continuación el esquema a utilizarse:



Aspecto Ambiental	Opción de P+L	¿Quién es el responsable de la opción?	¿Cuánto es el tiempo máximo para implementarse?	¿Qué se va a obtener?	¿Qué indicador se va utilizar?	Actividades

Tabla 33. Estructura del Plan de Acción.  
Fuente: Autor.

## 5.2. Desarrollo del plan de acción

Aspecto Ambiental	Opción de P+L	¿Quién es el responsable de la opción?	¿Cuánto es el tiempo máximo para implementarse?	¿Qué se va a obtener?	¿Qué indicador se va utilizar?	Actividades
<b>Consumo de Energía Eléctrica</b>	Sustitución los focos fluorescentes por focos LED.	Personal de Mantenimiento / Contabilidad.	2 meses.	Ahorro en el consumo de energía eléctrica.	KWh consumidos por mes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprar lámparas LED.</li> <li>2. Sustituirlas.</li> <li>3. Realizar el seguimiento o del consumo de electricidad.</li> </ol>
	Instalación de reguladores en los grifos de las habitaciones y áreas comunes.	Personal de Mantenimiento /Contabilidad.	3 meses.	Minimización en el consumo de agua.	m <sup>3</sup> de agua consumida por mes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprar los reguladores.</li> <li>2. Sustituirlos.</li> <li>3. Realizar el seguimiento</li> </ol>



<b>Consumo de Agua</b>						o del consumo de agua.
	Instalación de mingitorios que consumen agua por mingitorios con sistema en seco.	Personal de Mantenimiento /Contabilidad.	2 meses.	Minimización en el consumo y desecho del agua.	m <sup>3</sup> de agua / estancia ocupada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprar los nuevos mingitorios</li> <li>2. Sustituirlos.</li> <li>3. Realizar el seguimiento o del consumo de agua.</li> </ol>
<b>Consumo de Insumos</b>	Reducción del uso de insumos.	Personal de Áreas Administrativas.	1 mes.	Disminución en el consumo de papel de oficina, cartuchos de tinta, jabón, champú y papel higiénico.	Insumos consumidos por mes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar charlas a los empleados para que tomen consciencia en el uso del insumo.</li> <li>2. Hacer un llamado atento a los huéspedes mediante una conversación y/o los</li> </ol>

						carteles informativos de cada habitación en cuanto al uso consciente de los insumos de limpieza disponibles.
<b>Generación de Desechos Sólidos</b>	Política para establecer la clasificación de los desechos sólidos y reciclaje.	Personal de todo el hotel / huéspedes.	2 meses	Reducción en el impacto ambiental por la clasificación de los desechos.	Tipo de basura clasificada por mes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprar los nuevos recipientes.</li> <li>2. Distribuirlos en las zonas estratégicamente designadas.</li> <li>3. Usarlos correctamente.</li> </ol>

Tabla 34. Desarrollo del Plan de Acción.  
Fuente: Autor.



## 6. CONCLUSIONES

Con la elaboración del plan de Producción Más Limpia, se tiene una guía que permitirá el uso eficiente de las materias primas, energía y agua; la misma cuenta con gran cantidad de información sobre el uso más eficiente de los recursos que se utilizarán de acuerdo a cada área estudiada, con los cuales toda la producción final será más limpia, optimizando la misma desde la fuente.

Se efectuó el diagnóstico de la situación actual en cuanto al uso del agua, energía, insumos y generación de residuos, que permitió la clasificación de las oportunidades de mejora para optimizar la situación actual mediante las situación propuesta para llegar a brindar el servicio con la optimización desde la fuente en el uso de la energía, agua e insumos y minimizando la producción de desechos.

Estas oportunidades se han identificado de una manera técnica, realizando estudios de campo y realizando la preselección de acuerdo a las prioridades específicas que cada servicio requiere, obteniendo así una guía simple de oportunidades.

Estas oportunidades o estrategias fueron, el cambio de lámparas fluorescentes por lámparas LED, la instalación de reguladores de agua en los baños, el cambio de mingitorios que utilizan agua por otros que no la utilizan, la política para establecer la clasificación de los desechos sólidos, y reciclaje, y la reducción del uso de los insumos.

Al implementar el cambio de lámparas fluorescentes por lámparas LED se ahorra un total de **9329.4 KWh / año (2671.8 \$ / año)** y también se obtiene el ahorro en emisiones totales de CO<sub>2</sub> equivalentes a **3.07 TON CO<sub>2</sub> / año**, y a todo esto se suman más beneficios con la implementación de los reguladores del caudal y el cambio de mingitorios que usan agua, con esto el hotel no demandaría un total de **797.15 m<sup>3</sup> / año (837.01 \$ / año)**.

Se obtendrá un gran beneficio en cuanto al aminoramiento de las emisiones negativas al medio ambiente, se contará también con el ahorro en cuanto al uso



de los recursos principales como son energía eléctrica, agua, e insumos y, finalmente, llevando a cabo este Plan de Producción Más Limpia el hotel Patrimonio de la ciudad de Cuenca ahorraría un total de **3507.82 \$ en un año**.



## 7. RECOMENDACIONES

Una vez finalizado el plan de Producción Más Limpia se recomienda que éste sea implementado, para generar todos los beneficios aquí expuesto y luego de implementarlo se le dé el respectivo seguimiento por parte del personal del hotel.

Se recomienda revisar detenidamente la estrategia del aislamiento de las tuberías del caldero, para de una u otra forma minimizar el consumo de combustible diesel que éste demanda, aprovechando el calor que se emana de estas tuberías, para corroborar si este ahorro es factible para el hotel a largo plazo.

También se recomienda que se realice una auditoría luego de un año de implementado el plan, y así comprobar cómo han cambiado los diferentes indicadores ya descritos.



## 8. BIBLIOGRAFIA

- GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2003). *Ordenanza que regula la gestión integral de los desechos y residuos sólidos en el cantón Cuenca*. mayo 21, 2015, de Ilustre Municipalidad de Cuenca Sitio web: <http://www.cuenca.gov.ec/?q=node/8881>
- López D. (2014). *Propuesta de manejo ambiental para el hotel nuevo milenium (jamundí – valle del cauca) aplicando estrategias de Producción Más Limpia (p+I)*. Universidad Autónoma de Occidente, Colombia.
- Melara, N., & Guardado, J. (2008). *Desarrollo de un programa de Producción Más Limpia en una empresa prototipo del sector hotelero del área metropolitana de San Salvador*. Universidad Don Bosco, El Salvador.
- Medina, S., & Zea, D. (2005). *Implementación de guía metodológica de Producción Más Limpia en el sector hotelero; estudio de caso hotel hacienda royal*. Universidad de La Salle, Colombia.
- ONUDI. (1986). *Factibilidad técnica y económica*. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, Austria.
- Parra, R. (2013). *Factor de emisión de CO2 debido a la generación de electricidad en el Ecuador durante el periodo 2001 – 2011*. En AVANCES (en ciencias e ingenierías) (pp.C39-C42). Quito: San Francisco.
- Travel Foundation. (2003). *Greener Accommodations. The Travel Foundation*, 1, p.4.
- Van Hoof, B. (2008). *Producción más limpia: paradigma de gestión ambiental*. Universidad de Los Andes, Colombia.



- Zúñiga, C. (2009). *Producción Más Limpia en el sector hotelero*. Universidad de Don Bosco, El Salvador.

## 9. ANEXOS

### Anexo 1. Convenio aprobado por la gerencia del hotel Patrimonio.

#### CONVENIO

En la ciudad de Cuenca, a los 17 días del mes de noviembre de dos mil catorce, comparecen libre y voluntariamente por una parte la Sra. Marcia Martínez Ponce, Gerente del Hotel Patrimonio, y por otra el Sr. Sebastián Israel Aguilar Martínez portador de la CC 0104165774, convienen a celebrar el presente convenio al tenor de las siguientes declaraciones:

##### PRIMERA.- ANTECEDENTES:

- 1.- La Sra. Marcia Martínez Ponce, es Gerente del Hotel Patrimonio, ubicado en la calle Simón Bolívar y Hermano Miguel de la ciudad de Cuenca.
- 2.-El Sr. Sebastián Israel Aguilar Martínez, es Estudiante de la Universidad de Cuenca, de la Facultad de Química, Escuela de Ingeniería Ambiental; y está realizando su tesis en el mencionado Hotel.

##### SEGUNDA.- OBJETO

En consideración de los antecedentes anotados, por medio del presente instrumento la Sra. Marcia Martínez Ponce, prestará todas las facilidades para la elaboración del plan de Producción Más Limpia, llegando así a promover un uso eficiente de las materias primas, energía y agua en el Hotel Patrimonio.

Para constancia y ratificación respecto de todas y cada una de las cláusulas y estipulaciones que anteceden, firman las partes en dos ejemplares de igual contenido.

HOTEL PATRIMONIO



Marcia Martínez Ponce  
GERENTE GENERAL.



Sebastián Aguilar Martínez  
CC 0104165774





## Anexo 2. Lista de Chequeo Completa.

<b>Información general</b>	
<b>Nombre de la empresa</b>	Hotel Patrimonio
<b>Año de fundación</b>	2001
<b>Ubicación</b>	Simón Bolívar 6-22 y Hermano Miguel, Cuenca - Ecuador
<b>Número de empleados</b>	15
<b>Número de horas trabajadas</b>	24 horas
<b>Días trabajados</b>	365 días
<b>Turnos de trabajo</b>	7:00a.m - 3: 00 p.m. turno 1 3:00 p.m. - 10:00p.m. turno 2 10:00 p.m. - 7:00 a.m. turno 3
<b>Giro de la empresa</b>	Sector servicios
<b>Personal de contacto</b>	Área de mantenimiento Área administrativa
<b>Número de pisos</b>	8
<b>Total de habitaciones</b>	34
<b>Servicio ofrecidos</b>	Hospedaje Restaurante Lavandería Internet inalámbrico y fijo Limpieza general Organización de eventos Servicio de banquetes
<b>Aspectos técnicos</b>	
<b>Agua</b>	
<b>Suministro de agua</b>	ETAPA EP
<b>Almacenamiento</b>	4 cisternas
<b>Usos del agua</b>	Área de cocina
	Habitaciones
	Oficinas generales
	Lavandería
	Servicios varios



<b>Cantidad y Costo (2014)</b>	1147 m <sup>3</sup> - 1204.35 \$
<b>Energía Eléctrica</b>	
<b>Suministro de energía eléctrica</b>	Empresa Eléctrica Centro Sur
<b>Cantidad y Costo (2014)</b>	33966 KWh - 4693.06 \$
<b>Energía Térmica</b>	
<b>Maquinaria</b>	Caldero
<b>Cantidad</b>	1
<b>Tipo de combustible</b>	Diesel
<b>Consumo de combustible (2014)</b>	1140 galones
<b>Costo (2014)</b>	1110.33 \$
<b>Potencia</b>	10 caballos de fuerza / 6800 btu.
<b>Eficiencia</b>	90%
<b>Principales usos</b>	Calentamiento de agua
<b>Caracterización de desechos</b>	
<b>Desechos sólidos</b>	Orgánicos e Inorgánicos
<b>Costo de disposición (2014)</b>	1407.53 \$
<b>Principales desechos</b>	Plásticos Cartón Vidrio Papel de oficina Residuos de comida Grasas Aceites Polvos
<b>Otros insumos</b>	
<b>Limpieza</b>	Detergente Champú Papel higiénico Limpiadores Desinfectante Jabón
<b>Oficina</b>	Hojas de papel Cartuchos de tinta

## Anexo 3 CheckList



# Bienvenidos / Welcome

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
Name

C.I. / PASAPORTE: \_\_\_\_\_  
I.D. / Passport

COMPañIA: \_\_\_\_\_  
Company

OCUPACIÓN: \_\_\_\_\_  
Occupation

TELÉFONO: \_\_\_\_\_  
Telephone

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_  
Address

CIUDAD: \_\_\_\_\_  
City

PAIS: \_\_\_\_\_  
Country

FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_  
Birth date

E-mail: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_  
Signature

Estoy de acuerdo con el reglamento interno del hotel  
I agree with the rules of the hotel

La hora de salida es a las 14h00 (2p.m.) / The check out is at 14h00 (2p.m.)

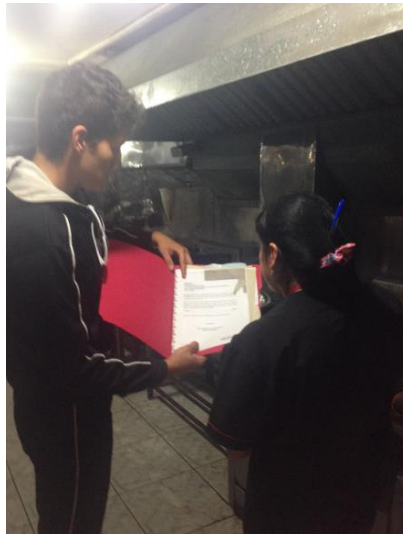
FECHA DE LLEGADA	FECHA DE SALIDA	TARIFA (sin Imp.)	HABITACIÓN	HORA	ROI #	RECEPCIÓN

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

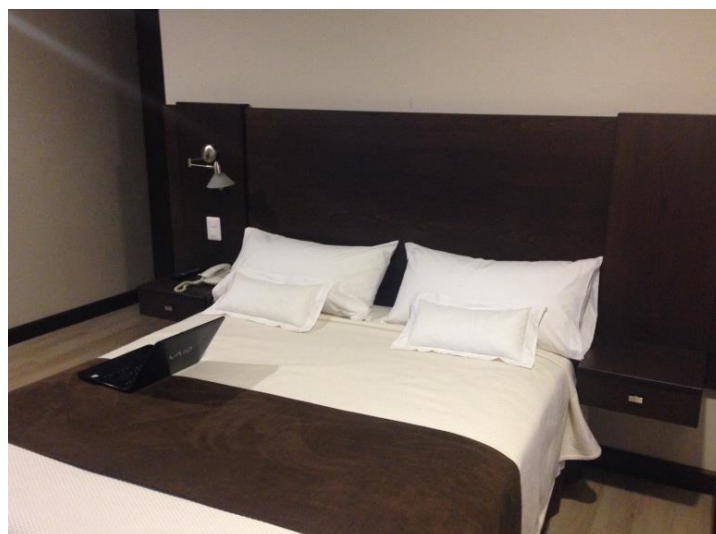
© Graficon "WENAS" • Tel. 2852 879 • Cuenca



**Anexo 4. Fotografías de las visitas de campo.**













## Anexo 5. Copia de planilla de agua

AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
 MARTINEZ PONCE MARCIA EDITH  
 0102455318 Código Cliente: 494385  
 SIMON BOLIVAR 6-22 HERMANO MIGUEL  
 031320120 A0013488

25/02/2014

NºMedidor: 2009980146

Matriz-Benigno Malo 7-78 y Sucre

R.U.C.: 0160050020001

CONTRIBUYENTE ESPECIAL

RESOLUCIÓN No 3257

Copia sin derecho a crédito tributario

BANCO DE GUAYAQUIL-E-22411110

Autorización SRI: 2602201400283601600500200010236217706

0/00/0000

0/00/0000

FACTURA

Nº001-003-002453295

	CANT.	UND	PRECIO U.	TOTAL
	Lec Ant:			Lec Act:
CONSUMO DE: ENERO/2014		5197		5260
** CARGO DIFONIBILIDAD CO	1.00	U	4,0000	4,00
** CONSUMO COMERCIAL	50.00	MT3	0,7000	35,00
** CONSUMO COMERCIAL	13.00	MT3	1,0500	13,65
** SERVICIO ALCANTARILLAD	1.00	1	26,3300	26,33
			SUBTOTAL:	78,98

IMPUESTOS

TOTAL ETAPA: 78,98

Firma cliente: \_\_\_\_\_

\* Sujeto a IVA 12 % \*\* Sujeto a IVA 0% \*\*\* No Objeto de IVA \*\*\*\* IVA e ICE

Municipio informa que posee 5 predio(s), con un avalúo acumulado por 933,028.12 si lo considera errado favor acudir a Avalúos y Catastros

\*\* DEUDAS QUE MANTIENE CON LA EMPRESA:

\*Cuentas Cobrar: \$41.70

## RECIBO DE CAJA

Código Cliente: 494385	Nº REC018316827
Nom Cliente: MARTINEZ PONCE MARCIA EDITH	FACTURA
Céd/Ruc: 0102455318	Número: 001-003-002453295
Dirección: SIMON BOLIVAR 6-22 HERMANO MIG	
Fecha Pago: 12/03/2014	Total: 78,98
Local: ETAPA - CENTRO	
Dirección: Benigno Malo 7-78 y Sucre	VALOR PAGADO: 78,98
Cobrado por: LUCIA AREVALO P.	SALDO: 0,00

EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUENCA - ETAPA EP

El Agua es parte de ti, no la desperdicies. REVISAR TU CONSUMO



# Anexo 6. Copia de planilla de luz (dos medidores, restaurante y hotel en general)



## RECAUDACION TERCEROS

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DEL SERVICIO PÚBLICO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

RUBRO	INSTITUCION/EXISTENTE	VALOR (USD)
Contribución a Bienes	Ley de defensa contra incendios	5.10
Recaudación de Basura	Ordenanza Municipal	23.98

Rubro/Sistema	No. Pago / Total de Pagos	Valor (USD)
Cochinas de Inducción - Financiamiento		
Cochina de Inducción		

RECAUDACIÓN TERCEROS (3)	29.08
--------------------------	-------

\_\_\_\_\_  
Firma de Aduanado

ANEXO POR	Valor (USD)
"Almuerzo por tarifa Dignidad"...	0.00
Coccción Eléctrica	0.00
Calentamiento de Agua	0.00
TOTAL:	0.00

TOTAL A PAGAR	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público	56.91
Valores Pendientes	0.00
Recaudación de Terceros	29.08
<b>TOTAL</b>	<b>85.99</b>

Hoja 2

TROSUR  
EMPRESA ELÉCTRICA  
REGIONAL CENTRO SUR C.A.

Hotel (Restaurant)

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR C.A.  
Autorización SRU: 1114456766  
Dir: Av. Max Uñe y Pumapungo  
Ruc: 019000389001  
Fecha de Emisión: 18-Dic-2014  
Válido Hasta: 19/03/2015  
FACTURA  
No. 001-003-01463483  
Período de Consumo: Noviembre-2014  
Cantón: CUENCA  
Departamento: COTACACHI  
Constante: 30  
Días: 30  
Fact. Corrección Demanda: 1.000000

Nombre: MARTINEZ PORCE MARCELA EDITH  
C/RUC: 010245318001  
Dirección de Notificación:  
Dirección del Servicio: SIMON BOLIVAR O Y HERMANO MIGUEL  
Plan / Ruta: 01.01.42.8 LORDEIRO-COLOMBIA-BO  
Provincia: AZUAY  
Parroquia: EL SAGRARIO  
Medidor No.: 225260  
Desde: 15-Nov-14  
Hasta: 15-Dic-14  
Fact. Multiplicar: 1.020  
Permitación por bajo RP: 1.000000  
Fact. Potencia (FP): 0.999627

### FACTURACIÓN SERVICIO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO PÚBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Unidad
Energía Medida	0065145	0064618	0000527	kWh
Energía Coccción Eléctrica y Calentamiento de Agua (Incremental hasta 100kWh)	—	—	0000000	kWh
Energía Facturada	0007680	0007665	0000015	kWh
Reactiva	0000001	0000001	0000000	kVarh
Demanda	—	—	—	kW
Máximo Pico	—	—	—	kW
Consumo Interno Transformador	—	—	—	kWh
Demanda:	—	—	—	kW

RUBRO	VALOR (\$)
Venta de Energía	48.9
Comercialización	1.1
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	48.78
Subtotal Alumbrado Público (AP)	7.1
Base IVA 12 %	0.23
Base IVA 0 %	56.1
IVA 12 %	0.10
IVA 0 %	0.10
<b>TOTAL SE Y AP (1)</b>	<b>56.11</b>

ANEXO POR	Valor (USD)
"Almuerzo por tarifa Dignidad"...	0.00
Coccción Eléctrica	0.00
Calentamiento de Agua	0.00
TOTAL:	0.00

VALORES PENDIENTES	Valor (Dólares)
Consumos Pendientes	0.00
Facturas Pendientes	0.00
Alquiler:	0.00

Ciclo de facturación a crédito tributario  
www.contrase.com.ec

18/12/2015 15:36:43

6749162

Hoja 1/2



# RECAUDACION TERCEROS

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DEL SERVICIO PÚBLICO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

RUBRO	INSTITUCION/SUSCRIBENTE	VALOR (USD)
Contribución a Bomberos	Ley de defensa contra incendios	\$ 1.0
Reciclación de Basura	Ordenanza Municipal	99.00
Rubro/Suscrubo	Cóccas de Inducción - Financiamiento	
Cocina de Inducción	No. Pago / Total de Pagos	Valor (USD)

RECAUDACIÓN TERCEROS (3)	99.10
--------------------------	-------

Firma del Alquilado

ANEXO POR	Valor (USD)
"Alcorno por tarifa Dignidad"	0.00
Cocón Eléctrica	0.00
Calentamiento de Agua	0.00
TOTAL	0.00
<b>TOTAL A PAGAR</b>	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público	248.43
Valores Pendientes	0.00
Recaudación de Terceros	99.10
<b>TOTAL</b>	<b>346.53</b>

Hoja 2

EMPRESA ELÉCTRICA  
REGIONAL CENTRO SUR C.A.

Hotel (Habitations)

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTRO SUR C.A.  
Autorización SUT: 111452766 Válido Hasta: 19/03/2015  
Dir: Av. Mac. Uñe y Pumapungo  
RUC: 019003807001 Contribuyente Especial, resolución No. 3257 del 03/07/96  
Fecha de Emisión: 14-06-2014 Fecha Máxima de Pago: 26-06-2014

## INFORMACIÓN DEL CONSUMIDOR

Nombre: MARTINEZ FORNIEZ MARCELA EDITH Código Postal: 010245318001  
Código Único eléctrico nacional: 00000915799  
Geocódigo: 010142080664000  
Tipo de Tarifa: COMER. DMDA. HORARIA  
Período de Consumo: Noviembre-2014  
Cantón: CUENCA  
Departamento: COTACACHI  
Constante: 30  
Días: 30  
Fact. Corrección Demanda: 0.810000

Fact. Multiplic.: 1.020  
Fact. Hasta: 15-Dic-14  
Fact. Potencia (FP): 0.800315  
Realización por bajo FP: 1.000000

## FACTURACIÓN SERVICIO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO PÚBLICO

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Unidad	VALOR (3)
Energía Medida				kWh	214.93
Energía Cocón Eléctrica y Calentamiento de Agua (Incremental hasta 1000w)			0000000	kWh	
Energía Facturada			0002259	kWh	1.41
Reactiva	0314382	0313935	00000455	kVarh	
Demanda	0000011	0000011	00000011	kW	218.34
Máximo	0000009	0000009	00000009	kW	32.69
Máximo Pico					
Consumo Interno Transformador					
Energía:			43	kWh	0.01
Demanda:			0	kW	248.43
TIVA 12 %					0.00
TIVA 12 %					0.00
TIVA 0 %:					0.00
TOTAL SE Y AP (3)					248.43

ANEXO POR	Valor (USD)
"Alcorno por tarifa Dignidad"	0.00
Cocón Eléctrica	0.00
Calentamiento de Agua	0.00
TOTAL	0.00

Conceptos	Valor (Dólares)
Pérdida Interna	0.00
Pérdida por Transformador	0.00
Alcorno	0.00
TOTAL	0.00

Hoja 1/2

GTACUACE 10/01/2015 15:46:54

Original: Adaptación  
www.cenrosur.com.ec



## Anexo 7. Tarifas del servicio de agua potable de ETAPA EP.

Tarifas del servicio de agua potable de ETAPA EP			
Categoría	Rangos de consumo (m <sup>3</sup> )	Cargo por disponibilidad (dólares/mes)	Cargo variable (dólares/m <sup>3</sup> )
RESIDENCIAL	0 – 20	1.7	0.2
	21 – 40	2	0.305
	Más de 40	2	0.65
COMERCIAL	0 – 50	4	0.7
	<b>Más de 50</b>	<b>4</b>	<b>1.05</b>
INDUSTRIAL	0 – 50	4	0.7
	50 - 200	4	1.05
	Más de 200	4	0.8
ESPECIAL	Para cualquier consumo	4	0.7
ESPECIAL CON DESCUENTO	Consumo básico	2	0.1
	Consumo excedente		0.35

Tabla 35. Tarifas de Agua Potable ETAPA EP.

Fuente: Autor.